



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

PROGRAMAS DE SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO:
DIFERENÇAS ENTRE DUAS REALIDADES

Ana Marta Mourão de Brito

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Robalo da Silva

Doutor Luis Lopes da Costa

Doutor Armando Panhanha Serrão

CO-ORIENTADOR

Doutor Armando Panhanha Serrão

2009

LISBOA

Dedicatória

Aos meus pais Miguel Brito e Isabel Mourão.

Agradecimentos

Agradeço o apoio de toda a minha família, em especial aos meus pais Miguel e Isabel, irmão Miguel e avós Carlos e Arlette Mourão.

Agradeço todo o carinho e compreensão do Pedro Machado.

Aos meus melhores amigos de Braga e aos meus melhores amigos e companheiros do curso Ana Maria Gradil, Ana Sofia P. Soares, Ana Sofia Simões, Ana Teresa Peres, Tiago Mota e tantos outros, sem os quais não teria conseguido sonhar tão alto, o meu muito obrigado.

Ao professor Dr. Armando Panhanha Serrão, meu orientador da tese, agradeço a sua orientação, disponibilidade e todo o apoio que amavelmente me prestou.

De forma muito especial agradeço aos médicos veterinários da clínica veterinária Battenkill de bovinos em Greenwich no estado de New York (EUA) os doutores Christopher Cripps, Sonya Kelsey, Emilie Blough, Melissa Murray, Shelly Landmesser e Daniel Roher, pelos ensinamentos e tanta amizade.

De igual modo agradeço a todos os médicos veterinários da clínica de bovinos da universidade de veterinária de Hanôver na Alemanha, em especial aos doutores Katharina Höffmann, Kathrin Herzog, Peter Wenning, Natascha Gossen, Maren Feldmann, Martina Hoedemaker, Hening Meyer, Lars Krüger e Marien Kusenda, pelos ensinamentos e por tornarem a minha estadia uma experiência única.

Resumo

Os programas de sincronização do estro em bovinos de leite surgiram como uma ferramenta para auxiliar o progressivo declínio da fertilidade neste sector. Estes programas baseiam-se na utilização de hormonas prostaglandina F2 α , hormona libertadora de gonadotropina, progesterona e estrogénios.

O principal objectivo do presente trabalho consistiu na análise comparativa dos métodos de sincronização do estro em bovinos de leite, em Greenwich, no estado de Nova York (EUA) e em Hanôver na Alemanha, bem como evidenciar as principais diferenças entre os vários tipos de produção e manejo e a pressão exercida nos protocolos de indução ou sincronização do estro.

Nas explorações dos EUA observou-se o uso desequilibrado de programas de sincronização do estro, enquanto a maioria das explorações na Alemanha utilizam fármacos hormonais apenas como tratamento de animais com patologias do foro reprodutivo. A dimensão da exploração, a formação do produtor e o grau de dedicação ao manejo, bem como as características económicas e a legislação relativa ao bem-estar animal, em cada um dos países, revelaram ser os principais factores que determinam a implementação ou não de programas de sincronização do estro numa exploração de bovinos de leite.

Palavras-chave: Programas de sincronização do estro, detecção do estro, bovinos de leite.

Abstract:

Estrus synchronization programs in dairy cows emerged as a tool to minimize the progressive fertility decline. These programs are based on hormones such as prostaglandin F_{2α}, gonadotropin releasing hormone, progesterone and estrogens.

The main purpose of this work was the comparative analysis of estrus synchronization methods in dairy cows, in Greenwich, state of New York (USA) and in Hannover, Germany, as well as to demonstrate the main differences between the various productions and managements of dairy farms as well as the demands on synchronization protocols.

In the USA farms an unfounded way in using synchronization programs was showed, whereas the majority of farms in Germany use drugs mainly as hormonal treatments for animals with reproductive disorders. Farm size, farmers training, and their commitment level to the reproductive management of their farms, as well as the economic and the legislation concerning animal welfare in each country, have proved to be the main factors determining the implementation of estrus synchronization programs in dairy production.

Key-words: Estrus synchronization programs, estrous detection, dairy cows.

Índice

Índice	v
Índice de Quadros e Figuras.....	vi
Abreviaturas	vii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Casuística do estágio.....	1
1.2 - Revisão bibliográfica	9
1.2.1 - Importância dos programas de sincronização de estro.....	9
1.2.2 – Métodos hormonais de controlo do ciclo éstrico.....	15
1.3 - Protocolos citados na literatura	21
1.3.1 – Sincronização do estro	21
1.3.1.1 - Protocolos com base nas prostaglandinas F2 α	21
1.3.1.2 - Protocolos com base na utilização de progestagénios.....	23
1.3.2 - Indução da ovulação	24
1.3.2.1 - Protocolos de associação de GnRH – prostaglandinas – GnRH (GPG ou Ovsynch)	24
1.3.2.2 - Modificações do programa Ovsynch/GPG	26
1.3.3 – Métodos para sincronização da segunda IA	30
1.3.4 – Indicações para o uso de estrogénios (estradiol) e de gonadotropina coriónica.....	32
1.4 - Objectivos	33
2 - MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
3 RESULTADOS	35
3.1 - Métodos utilizados em Greenwich, New York (EUA)	35
3.1.1 - Entrevistas realizadas de 1 de Outubro a 15 de Novembro de 2008.....	37
3.2 - Métodos utilizados na Universidade de Hanôver (Alemanha)	46
3.2.1 - Dados recolhidos de explorações pecuárias leiteiras em Hanôver, entre 6 de Janeiro e 30 de Abril de 2009	53
4 - DISCUSSÃO	55
5 - CONCLUSÃO	63
BIBLIOGRAFIA	65

Índice de Quadros

Quadro 1 - Casuística das actividades clínicas em bovinos	2
Quadro 2 - Taxas de gestação de vários programas de sincronização	30
Quadro 3 - Indicadores globais anuais de fertilidade da exploração pecuária Fisher.	49

Índice de Figuras

Figura 1 - Percentagem das actividades clínicas em bovinos, realizadas nos dois estágios.	8
Figura 2 - Protocolos baseados no uso de PGF2 α para sincronização do estro em bovinos	22
Figura 3 - Esquema do programa de sincronização CIDR	24
Figura 4 - Protocolos GPG ou Ovsynch	25
Figura 5 - Programa de pré-sincronização	27
Figura 6 - Programa de co-sincronização	27
Figura 7 - Programa de sincronização selectiva	27
Figura 8 - Programa “target breeding” modificado	28
Figura 9 - Programa GPG mais progesterona	28
Figura 10 - Resumo dos protocolos de sincronização da ovulação à base de GnRH	29
Figura 11 - Programas de sincronização do estro utilizados na Clínica de Bovinos Battenkill	36

Abreviaturas

CC - Condição corporal

CIDR & PRID - Dispositivo intravaginal libertador de progesterona

eCG - Gonadotropina coriônica equina

ECP - Ciprionato de estradiol

EUA - Estados Unidos da América

E2 - Estrogénio

FD - Folículo dominante

FSH - Hormona foliculo-estimulante

GnRH - Hormona libertadora de gonadotropina

GPG - Programa gonadotropina – prostaglandina F2 α - gonadotropina

hCG - Gonadotropina corionica humana

IA - Inseminação artificial

LH - Hormona luteinizante

PGF2 α - Prostaglandina F2 α

P4 - Progesterona

TCM - Teste californiano para mastites

UE - União Europeia

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Casuística do estágio

O estágio curricular de final de curso incide normalmente em uma ou mais áreas das que profissionalmente existem no mundo de trabalho de Medicina Veterinária. Pessoalmente, e dada a minha infância e adolescência em ligação com o meio rural, decidi optar pela área de medicina interna e cirurgia de animais de produção, nomeadamente, bovinos. Deste modo, de acordo com as propostas que me foram proporcionadas, realizei dois estágios, um na clínica veterinária ‘Battenkill Bovine Clinic’, em Greenwich, no conselho de Albany, estado de Nova York, nos Estados Unidos da América (EUA), e outro na Universidade de Medicina Veterinária de Hanôver, na Alemanha.

No decorrer do primeiro estágio de um de Outubro a quinze de Novembro de 2008, em Greenwich, acompanhei seis veterinários de clínica privada de bovinos, também habilitados na prática de medicina veterinária de outros animais de produção (suínos, caprinos e ovinos). Neste estágio, aprendi e exerci medicina interna e cirurgia de bovinos, caprinos e suínos.

O segundo estágio decorreu de seis de Janeiro de 2009 a trinta de Abril de 2009, na Universidade de Medicina Veterinária de Hanôver. Neste, assisti e pratiquei medicina interna, nomeadamente, exame físico e elaboração de diagnósticos diferenciais, internamento e tratamentos, e ainda cirurgia, patologia podal, radiologia e manejo reprodutivo. Adicionalmente assisti a algumas aulas da disciplina de clínica de bovinos, do 5º ano do curso de Medicina Veterinária.

O estágio de seis semanas em Greenwich demorou cerca de 250 horas e na Universidade de Hanôver 750 horas, o que perfaz um total de 1000 horas de prática de estágio. As actividades clínicas realizadas em bovinos, nos dois estágios, encontram-se descritas no quadro 1.

Quadro 1 - Casuística das actividades clínicas em bovinos.

Actividade	Nº de casos
Discussão de casos e dados clínicos	71
Tratamentos * ¹ (dias)	42
Exames clínicos efectuados	155
Vacinações efectuadas	158
Transfusões de sangue auxiliadas	4
Assistir a cirurgia de deslocamento do Abomaso* ²	20 Esq 3 Dta
Auxiliar a cirurgia de deslocamento do Abomaso* ²	16 Esq 4 Dta
Assistir a cirurgia de cesariana	6
Auxiliar a cirurgia de cesariana	1
Assistir a cirurgia de ruminotomia	3
Auxiliar a cirurgia de ruminotomia	3
Assistir a cirurgia de invaginação intestinal	1
Auxiliar a cirurgia de invaginação intestinal	1
Assistir a cirurgia de abomasotomia	2
Auxiliar a cirurgia de abomasotomia	1
Assistir a cirurgia de ressecção do úraco	2
Auxiliar a marsupialização da veia umbilical de bezerro	1
Assistir a cirurgia de Recessão de hérnia umbilical	1
Colocação de banda elástica para hérnia umbilical	2
Assistir a laparotomia exploratória* ³	6
Assistir a ecografia abdominal	5
Realizar ecografia abdominal	2
Assistir a ecografia torácica	6
Realizar ecografia torácica	2
Assistir a ecografia da zona umbilical de Bezerros	4

Quadro 1 - Casuística das actividades clínicas em bovinos. (continuação)

Actividade	Nº de casos
Realizar ecografia da zona umbilical de Bezerros	1
Assistir a ecografia de membros	3
Assistir a Rx tarso	3
Realizar Rx tarso	2
Assistir a Rx carpo	2
Realizar Rx carpo	1
Assistir a Rx coxo-femural	2
Realizar Rx coxo-femural	1
Assistir a Rx tíbio-tarso-patelar	4
Assistir o corte funcional de cascos	14
Realizar o corte funcional de cascos	4
Assistir a cirurgia de amputação do dígito	3
Auxiliar a cirurgia de amputação do dígito	1
Assistir ao tratamento de bursites	4
Auxiliar o tratamento de bursites	3
Assistir ao tratamento de tendosinovite	3
Auxiliar o tratamento de tendosinovite	1
Assistir ao tratamento de abcesso articular (membros)	15
Auxiliar o tratamento de abcesso articular (membros)	5
Assistir ao tratamento de panarício interdigital	7
Auxiliar o tratamento de panarício interdigital	3
Auxiliar o tratamento de hiperplasia interdigital	3
Assistir ao tratamento de fissura transversal/longitudinal do casco	4
Assistir ao tratamento da erosão do talão	5
Assistir ao tratamento de hiperplasia interdigital	3

Quadro 1 - Casuística das actividades clínicas em bovinos. (continuação)

Actividade	Nº de casos
Assistir ao tratamento de úlceras da sola	7
Auxiliar o tratamento de úlceras da sola	4
Assistir ao tratamento de pododermatite traumática	5
Auxiliar o tratamento de pododermatite traumática	1
Assistir ao tratamento de dermatite digital/ interdigital	7
Auxiliar o tratamento de dermatite digital/ interdigital	2
Assistir ao tratamento de laminite	14
Auxiliar o tratamento de laminite	2
Assistir a cirurgia a Luxação coxo-femural de novilha de 7 meses	1
Assistir à aplicação de gesso a fracturas dos membros	3
Auxiliar a aplicação de gesso a fracturas dos membros	2
Palpações trans-rectais realizadas em Greenwich ^{*4}	1350
Palpações trans-rectais realizadas em Hanôver ^{*4}	325
Assistir a vaginoscopias	5
Realizar vaginoscopias	8
Assistir a distócias	1
Auxiliar distócias	4
Cuidados neo-natais realizados	5
Assistir à intervenção do prolapso uterino	2
Assistir à intervenção da torção uterina	2
Auxiliar a intervenção da torção uterina	5
Auxiliar uma fetotomia	6
Assistir a sutura de buhner	2
Assistir a sutura de parafusos vaginais	2
Assistir a colheita de amostras de leite para TCM e medição de pH	45

Quadro 1 - Casuística das actividades clínicas em bovinos. (continuação)

Actividade	Nº de casos
Realizar a colheita de amostras de leite para TCM e medição de pH	27
Assistir a cirurgia de amputação do teto	1
Auxiliar a cirurgia de amputação do teto	1
Assistir a cirurgia a obstrução do teto	3
Assistir a remoção de tetos extra	12
Realizar remoção de tetos extra	8
Assistir a cirurgia a obstrução do teto	3
Assistir a cirurgia de reparação de feridas por trauma do teto	2
Auxiliar a cirurgia de reparação de feridas por trauma do teto	1
Assistir a abertura de uma estenose do canal do teto	1
Realizar a excisão de papilomas nos tetos	2
Assistir ao tratamento de dois canais no mesmo teto (hipertelial)	3
Assistir a transferência de embriões	2
Assistir a recolha de sémen	7
Efectuar recolha de sémen	2
Assistir a castração de macho	3
Auxiliar necrópsias	4
Assistir a tratamento de timpanismo	1
Auxiliar o tratamento de timpanismo	1
Assistir a descornas	12
Realizar descornas	44
Realizar amputação da cauda	2
Assistir a biopsia muscular	1
Assistir a biopsia do cervix	1

Quadro 1 - Casuística das actividades clínicas em bovinos. (continuação)

Actividade	Nº de casos
Assistir a Ovum Pick Up	1
Assistir a uma ecografia à artéria uterina	4
Realizar uma ecografia à artéria uterina	2
Assistir à recolha de líquido cefalorraquidiano	2
Realizar tratamento de casos de patologia ocular ^{*5}	6
Realizar um inventário de pneumonias a bezerros	94
Assistir a uma endoscopia das vias respiratórias superiores	1
Auxiliar uma endoscopia das vias respiratórias superiores	1
Assistir a cirurgia de aspiração de um abscesso pulmonar	1
Assistir à lavagem traqueo-bronqueal	2
Assistir a cirurgia de traqueostomia	1

*¹ Tratamentos efectuados:

- Administração de injecções endovenosas na veia Jugular
- Recolha de sangue na veia Jugular ou veia coccígea média
- Recolha de sangue arterial para análise de gases na artéria da orelha
- Administração de injecções subcutâneas
- Administração de injecções intramusculares
- Exame uterino pós-parto por palpação vaginal e administração de antibiótico intra-uterino (Magdaliões)
- Aplicação de pomadas tópicas
- Administração de sais e glucose via *per os*
- Administração de 30 litros de água com a opção de se adicionar glucose, sais, sementes de linhaça, ou saqueta de estimulante do rumem *per-os* por tubo naso-gástrico ou bomba de tubo oral
- Mudar infusões endovenosas
- Mudar pensos pós cirúrgicos
- Ordenhar e aplicar antibiótico por injecção intra-mamária

*² Técnicas cirúrgicas de deslocamento do abomaso:

Métodos parcialmente invasivos:

- Método de “Toogle pin” - Reposição do abomaso por rotação do animal deitado e fixação percutânea do abomaso ventralmente mediante um “toogle pin” (3 casos assistidos).
- Método de Janowitz - Reposição e fixação percutânea do abomaso ventralmente mediante controlo endoscópico (3 casos assistidos).

Métodos invasivos:

- Método de Utrecht - Laparotomia esquerda com omentopexia ventralmente. (1 caso assistido).
- Método Hanoveriano de Dirksen - Laparotomia à direita com omentopexia à esquerda da incisão inicial, mediante a fixação de dois botões de plástico (10 casos realizados e 12 assistidos, em Hanôver).
- Omentopexia - Laparotomia à direita com omentopexia na incisão lateral (a técnica mais comum nos EUA, 8 casos realizados e 6 casos assistidos).

*³ Laparotomias exploratórias:

Dos seis casos assistidos, dois tratava-se de íleo paralítico, em que um deles tinha também invaginação intestinal; outro revelou ser uma lesão do nervo vago que levou a atonia do tracto gastrointestinal; dois revelaram acumulação de areia no fundo do abomaso que levou a problemas de passagem, e, por fim, um dos casos exibiu aderências entre abomaso e rumem à parede abdominal internamente e ventralmente consequência de um “toggle pin” mal efectuado, que originou uma peritonite.

*⁴ Visitas às explorações para manejo reprodutivo:

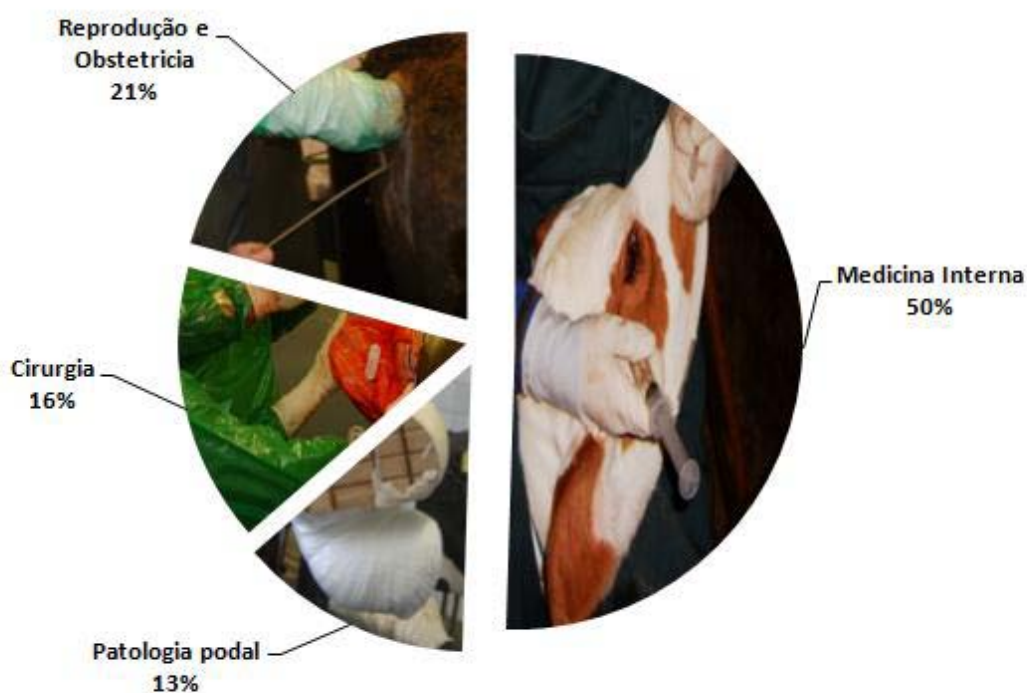
Em Greenwich efectuei 20 a 70 palpações por dia e em Hanôver 10 a 40. As palpações trans-rectais foram, muitas vezes, auxiliadas via ecografia trans-rectal pelo médico veterinário. Assisti também, em todas as explorações, às indicações sobre manejo reprodutivo.

*⁵ Tratamento de casos de patologia ocular:

Dos seis casos assistidos três foram de infecção por *moraxella bovis* as quais realizei o tratamento de antibiótico tópico, dois casos tratara-se de poliencefalomalácia os quais suplementamos com um complexo vitamínico B, e o sexto caso de adenocarcinoma retro-ocular o qual se optou pelo abate.

Fora do foro de medicina interna e cirurgia de bovinos, o estágio facultou a oportunidade de vacinar cães e gatos, de executar uma cirurgia de histerectomia a uma gata, de vacinar porcos, de assistir a uma consulta de três porcos com mal rubro (*Erysipelothrix rhusiopathiae*), de vacinar cabras, de assistir a uma consulta de dermatite alérgica de uma cabra e de discutir aspectos sobre o manejo geral dos vários animais de explorações pecuárias. Realizei ainda uma apresentação sobre coccidiose neo-natal aos funcionários de uma exploração de Greenwich (EUA).

Figura 1 - Percentagem das actividades clínicas em bovinos, realizadas nos dois estágios.



1.2 - Revisão bibliográfica

1.2.1 - Importância dos programas de sincronização de estro

As tendências actuais da indústria de bovinos de leite incluem o aumento do efectivo, o declínio da fertilidade e o aumento da globalização do mercado agrícola. Estas alterações derivam de uma pressão crescente para a diminuição dos custos e dos recursos de mão-de-obra, associados à produção de leite. Contraditoriamente, em simultâneo, tenta-se também atingir níveis mais altos de fertilidade (Cavalieri, Hepworth, Fitzparick, Shepard & Macmillan, 2006).

Nos últimos anos, tem-se melhorado a sensibilidade dos sistemas de detecção do cio, facilitando a sua sincronização em todo o efectivo, ou individualmente, aumentando as taxas de submissão (percentagem de número de vacas prontas a serem inseminadas). O controlo e a calendarização do tempo de concepção, do retorno ao estro e da subsequente inseminação das vacas que não ficaram gestantes à primeira benificiação (IA) têm sido melhoradas. O manejo geral da exploração pecuária, associado ao diagnóstico precoce da gestação, é outro dos aspectos fundamentais para a planificação do período de secagem, do período de transição, do período de partos e o controlo de produção de leite da exploração. Deste modo, torna-se mais eficaz a adaptação da nutrição e a gestão do trabalho, para cada período na exploração (Cavalieri et al., 2006).

Tendo como objectivo o manejo reprodutivo de uma exploração, um vasto número de programas de sincronização do ciclo éstrico têm vindo a ser desenvolvidos. Estes programas foram pensados especialmente para explorações de bovinos de leite e de carne e consistem em protocolos de administração de diferentes fármacos hormonais em tempos específicos, de modo a controlar a onda folicular e a indução da ovulação de várias ou de todas as vacas de uma exploração, com o objectivo de as inseminar num espaço de tempo definido, procurando, deste modo, obter taxas de concepção máximas à primeira inseminação.

Os objectivos principais de programas de sincronização do estro são (Lucy, McDougall & Nation, 2004):

- Controlar o desenvolvimento da onda folicular;
- Promover a ovulação em vacas em anestro;
- Regredir o corpo lúteo em vacas em actividade cíclica;
- Sincronizar o estro ou a ovulação no final do tratamento;

- Limitar períodos de observação do cio para a execução de inseminações artificiais em períodos concretos;
- Facilitar programas de transferência de embriões.

Deste modo, procura-se facilitar o manejo da IA em vacas de leite de modo a maximizar o número de animais a serem inseminados, assim como diminuir o número de vacas a serem abatidas por fraca capacidade reprodutiva (Lucy et al., 2004). Salienta-se ainda que, um dos mais ambiciosos e importantes objectivos dos programas de sincronização de estro é a obtenção de taxas de gestação global iguais ou superiores a 25%, calculada através da taxa de submissão vezes a taxa de concepção subtraídas pelo número total de inseminações (S. Kelsey, comunicação pessoal. Novembro. 2008).

As hormonas usadas no controlo farmacológico do ciclo éstrico dos bovinos de leite são semelhantes às produzidas endogenamente no hipotálamo (GnRH), no ovário (estrogénios e progesterona), e no útero (PGF_{2α}) das vacas. A actividade biológica das hormonas administradas exogenamente é a mesma que as hormonas análogas efectuam endogenamente numa vaca normal.

Foi nos anos 60 que surgiram os primeiros métodos de sincronização do estro à base de administração de progestagénios, com o objectivo de inibir a ovulação. Esta técnica providenciou uma sincronização aceitável mas baixou bastante as taxas de concepção (Lucy et al., 2004). Numa segunda fase descobriram-se os estrogénios (E₂) e as gonadotropinas (GnRH), hormonas que passaram a combinar-se com a progesterona (P₄) (Johnson, 2005). Subsequentemente, com a descoberta da prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}), a hormona luteal produzida pelo útero para sincronização da fase lútea, novos desenvolvimentos nos métodos de sincronização foram aperfeiçoados nos anos 70, com a vantagem de se associar prostaglandinas com progestagénios. Apesar de esta nova combinação ter tido as suas melhorias na sincronização do estro, as taxas de concepção continuavam a ser bastante fracas, especialmente após tratamentos prolongados com progestagénios. Uma maior compreensão nos anos 90 sobre a dinâmica folicular relevou que o folículo dominante persistente (FD) era o agente causal destas descidas da taxa de fertilidade (Lucy et al., 2004). Desse modo, novos avanços revelaram que era possível controlar as ondas foliculares com hormona libertadora de gonadotropina (GnRH). Hoje em dia, progestagénios, prostaglandinas e gonadotropinas têm sido usadas em associações para melhorar o controlo do estro e da ovulação (Johnson, 2005).

Nos sistemas de produção leiteira são esperadas determinadas metas de fertilidade. Um aumento no intervalo entre o parto e o primeiro estro, que não permite que a vaca obtenha um parto por ano, é visto como um grande prejuízo para o produtor, e está associado à redução de taxa de concepção ao primeiro serviço. Assim, vacas que não entrem em actividade cíclica até aos 60 dias pós-parto, têm um maior risco de serem retiradas do efectivo e substituídas, o que é uma enorme limitação na eficácia da exploração leiteira. Um vasto número de factores, tais como, o aumento da quantidade de leite produzida, a diminuição da condição corporal, o aumento da incidência de doenças e o uso exógeno de hormonas, tem influência no aumento deste intervalo entre o parto e a primeira concepção. O fraco maneio reprodutivo na exploração, nomeadamente a fraca detecção do estro por falta de tempo de observação das vacas, é talvez o factor mais importante a ter em conta na falha em alcançar estas metas reprodutivas (Lane, Austin & Crowe, 2008).

Actualmente as explorações pecuárias são cada vez maiores, as instalações mais amplas e a produção leiteira mais intensiva, dificultando uma boa exibição de sinais do cio em todas as vacas e, por outro lado, torna-se difícil inseminar todas as vacas que de facto se encontram prontas para tal (folículo dominante quase a ovular), baseado em detecção do estro. Outros factores, como sejam, a cada vez mais curta duração da exibição do cio (dependente de factores como a temperatura ambiente, o tipo de pisos, a CC, o estado de saúde entre outros); ciclos anormais pós-parto (patologias puerperais); e a fraca exibição do cio (aumento de cios silenciosos e problemas podais) ajudam ainda a tornar a tarefa mais árdua. Uma exibição correcta implica no mínimo uma observação do efectivo duas vezes por dia por um período mínimo de trinta minutos cada, sem haver perturbação dos animais, isto é, em tempos separados das restantes operações de maneio. O ideal é fazer-se muito cedo de manhã (antes de serem ordenhadas ou alimentadas), no final da manhã/início da tarde e uma terceira vez ao final da tarde (depois de ordenhadas e alimentadas). Uma quarta vez poderá ser crucial, durante a noite/madrugada para detectar as vacas mais problemáticas. Jeffrey e Kononoff (2007) declaram que desde as 6 horas da manhã até ao final da manhã 22% do efectivo exhibe o estro, do final da manhã até as 6 horas da tarde 10% do efectivo demonstra estro, 25% exhibe o estro desde as 6 horas da tarde até à meia-noite e os restantes 43% dos animais exibem estro desde a meia-noite até às 6 horas da manhã. A taxa de exibição do cio por observação de sinais é em muitas explorações menor que 50% (Chastant-Maillard, 2006; Portaluppi & Stevenson, 2005).

O reflexo de mobilidade é o único que leva à certeza de que a vaca se encontra no seu período fértil. A vaca que salta normalmente significa que se encontra perto do período fértil e deverá ser vigiada nos próximos dias, a que se deixa montar é a receptiva e a que se encontra em estro. Decorridas vinte e cinco a trinta horas desde o início da exibição do cio dá-se a ovulação e seis a oito horas após a ovulação o ócito envelhece e passa a oportunidade de haver uma fecundação (Hafez & Hafez, 2004) (Jeffrey & Kononoff, 2007). Deste modo se conclui que a altura ideal para se inseminar uma vaca será antes de se dar a ovulação uma vez que os espermatozóides necessitam ainda de passar pelo processo de capacitação.

Existem também sinais secundários que poderão auxiliar a detecção do estro em vacas, embora não sejam muito fiáveis por serem muito variáveis dentro do período fértil. Estes sinais são os seguintes:

- * Se saltam outras significa que estão a chegar ao período de estro
- * Cheirar ou lambe com convicção
- * Pôr a cabeça por cima das outras
- * Nervosismos (mais activas), por vezes podem diminuir a produção de leite
- * Mucosa vaginal edematosa, lisa, húmida e rosa
- * Muco viscoso e transparente a sair da vagina
- * Pêlo da cauda levantado e sujo (sinal de que foi montada)
- * Confrontos com a cabeça
- * Aumento da frequência de micção
- * Formação de um grupo sexualmente activo na periferia do efectivo
- * Três a quatro dias depois do estro podem ter descargas com sangue, estar atento nos 15 a 20 dias depois pois será a altura em que voltarão a exhibir estro.

(Hafez & Hafez, 2004; Jeffrey & Kononoff, 2007)

Existem também dispositivos auxiliares de detecção do estro que mais uma vez servem para auxiliar o produtor a aumentar o sucesso da detecção de estro. Entre estas ajudas as mais comuns são as seguintes:

- * Marcadores de tinta (ou giz): muito usados por serem os mais económicos mas têm a desvantagem de ser necessário a sua aplicação diária para evitar os falsos positivos de sair a tinta por outras razões que não o serem montadas (por exemplo, sair a cor por lambedura).

- * Detectores de pressão (Dispositivos Kamar): postos na base da cauda, têm a desvantagem de poderem levar a falsos positivos por tocarem em superfícies e perdem-se facilmente.
- * Podómetros / coleiras: medem o índice de locomoção, ter em conta que vacas com problemas podais não irão demonstrar aumento de locomoção e podem também levar a falsos positivos pois o aumento de locomoção poderá dever-se a outras razões que não o estarem em estro (por exemplo, quistos foliculares que levam a um comportamento ninfomaníaco).
- * Arreio sub-mandibular: posta debaixo da maxila de touros ou de outras vacas que estão quase a chegar ao estro ou que são androgenizadas para aumentar o apetite sexual e que quando montam marcam a vaca em estro.
- * Câmaras de vídeo no local
- * Medição de P4 no sangue ou no leite de vacas suspeitas em estro e que dá a indicação de, se níveis são altos de P4 evidência de que não se encontram em estro, se níveis são baixos de P4 poderão encontrar-se de facto em estro. Existe também a técnica de sensores on-line medidores de P4 que detectam a presença ou ausência de CL.
- * Antecipar o estro através de registos actualizados da ultima vez em que foi vista em estro e/ou inseminada.

(Hafez & Hafez, 2004; Stevenson, 2005; Thatcher et al., 2006; Jeffrey & Kononoff, 2007)

Se o produtor não consegue visualizar estes sinais, demonstrando uma fraca percepção do cio em geral, vários aspectos podem ser considerados. O manejo geral pode apresentar deficiências, ou existirem problemas de saúde nos animais que se recusam a exibir o estro e que por isso devem ser corrigidas, como por exemplo, problemas podais que os impossibilita de montarem; problemas em retornar ao estro após o parto por fraca condição corporal/nutrição; entre outros. Dias muito húmidos ou muito frios podem também não facilitar a detecção dos sinais. A reduzida quantidade de tempo que o produtor dedica à detecção é muitas vezes a principal razão uma vez que, vacas leiteiras de alta produção mostram cada vez cios mais curtos que podem chegar a menos de 4 horas (C. Cripps, comunicação pessoal. Novembro. 2008). Adicionalmente o metabolismo fisiológico das hormonas esteróides que se encontra aumentado em vacas de alta produção leiteira, leva à diminuição da produção de estradiol endógeno, também responsável pelo encurtamento do comportamento de cio nestas vacas (Wiltbank, Lopez, Sartori, Sangsritavong & Gümen, 2006).

Nestes casos surge, a necessidade de se recorrer à sincronização do estro em todo o efectivo ou tratar os animais com patologias do foro reprodutivo.

Nos últimos anos, a progressiva diminuição global da taxa de concepção em explorações intensivas de Bovinos de leite, tem alarmado bastante os produtores e veterinários do sector, rondando os 30 a 40% (Lucy et al., 2004). Como causas principais desta diminuição de parâmetros de fertilidade têm sido relatadas as seguintes (Opsomer, Leroy, Vanholder, Bossaert & de Kruif, 2006; Thatcher, 2006):

- Um atraso no retorno à actividade cíclica no pós-parto, devido a doenças puerperais, principalmente as que surgem no primeiro mês e ainda o severo balanço energético negativo (BEN) no início da curva de lactação;
- Uma fase lútea prolongada devido a distócia ou outras doenças puerperais ou de outra natureza;
- Um aumento do intervalo entre a 1ª IA e a concepção, devido a falha na fertilização por má qualidade do sémen, má técnica de inseminação, oócito envelhecido, por aumento de morte embrionária e fetal e por problemas na exibição do cio como por exemplo patologia podal que impede uma boa exibição de estro, entre outras.

Outro factor inerente à baixa da fertilidade em explorações leiteiras de alta produção, trata-se do metabolismo fisiológico das hormonas esteróides que se encontra aumentado devido às exigências da alta produção. Este aumento do metabolismo leva à diminuição da produção de estradiol endógeno que, de uma forma contínua, vai expor o folículo pré-ovulatório e o oócito a um prolongamento no tempo de pulsos de LH que pode levar à ovulação de um folículo super-estimulado ou a um oócito prematuramente activado e desse modo promover uma diminuição da fertilidade (Wiltbank et. al, 2006).

Deste modo, torna-se evidente a importância crescente da implementação de programas de sincronização de estro, para submeter as vacas à IA no tempo apropriado, de forma a aumentar as taxas de concepção. Também se deve dar importância ao facto de que, a sincronização de estros, consegue eliminar a necessidade de exibição do cio para IA, pois esta passa a ser efectuada num período determinado. Com este procedimento, torna-se também mais provável atingir um intervalo entre partos de 365 dias, isto é, um parto por ano. O custo-benefício destes programas e a escolha acertada do regime a implementar em cada exploração, são os aspectos essenciais que determinam o aumento da performance reprodutiva do efectivo (Lane et al., 2008).

Como potenciais vantagens de controlar a reprodução de bovinos considera-se o seguinte (Stevenson, 2005):

1. Melhorar a eficiência de exibição do cio;
2. Realizar a benificação no final do período voluntário de espera (PVE);
3. Reduzir a variação do intervalo entre partos que existe de vaca para vaca;
4. Possivelmente reduzir a selecção involuntária de vacas não se encontram em condições de serem inseminadas;
5. Concentrar o trabalho de manejo reprodutivo em períodos específicos;
6. Melhorar a percentagem de gestação da exploração.

Os principais requisitos para a implementação de um protocolo de reprodução controlada eficiente são os seguintes (Lopez, 2006; Fricke, 2006; Peter, Vos & Ambrose, 2009):

- a) Haver uma percentagem alta de vacas em actividade cíclica, devendo-se corrigir factores nutricionais, ambientais e/ou patológicos que causem anestro ou estros repetitivos, antes de se iniciar o programa;
- b) A condição corporal (CC) das vacas deverá ser igual ou superior a 2,5 numa escala de CC de 1 a 5 (BCS: Body condition score);
- c) Forte empenho do produtor e do médico veterinário assistente da exploração em comprometerem-se ao programa (monitorização, formação dos trabalhadores);
- d) Exibição do cioeficiente principalmente em programas à base de PGF2 α ;
- e) Pontualidade do médico veterinário e do produtor na calendarização das injeções, exibição de estro, inseminação e exames de gestação, que deverá ser de 100%;
- f) Registo completo e actualizado dos resultados do protocolo.

1.2.2 – Métodos hormonais de controlo do ciclo éstrico

a) Sincronização da onda folicular

Um ciclo éstrico de um bovino de leite tem a duração em média de 21 dias e o desenvolvimento folicular no ovário ocorre por “ondas” seguindo a ordem de quatro fases: recrutamento, selecção, dominância e atresia folicular (Hafez & Hafez, 2004).

O recrutamento folicular ocorre todos os 8 a 10 dias do ciclo éstrico. Em geral, um único folículo é seleccionado do ‘pool’ de recrutamento para se tornar dominante e cresce mais do que os outros, chegando a atingir 14 a 20 mm de diâmetro, permanecendo assim por 5 a 7 dias. A atresia do folículo dominante (FD) permite o aumento da concentração sanguínea da

hormona foliculo-estimulante (FSH), que inicia a fase de recrutamento da onda seguinte. As vacas normalmente têm duas a três ondas foliculares por ciclo éstrico. A regressão do corpo lúteo ou a supressão de progesterona (P4) é seguida de uma rápida maturação do FD (devido ao aumento da síntese de estradiol). O aumento do estradiol induz um pico de hormona luteinizante (LH) e assim dá-se a ovulação do FD (Lucy et al., 2004; Fortune, Rivera & Yang, 2004).

Uma onda folicular pode ser “programada”, através de hormonas, para desenvolver-se de um modo sincronizado a fim de melhorar os resultados reprodutivos. Deste modo, um programa de sincronização do estro leva ao desenvolvimento do FD de uma forma mais uniforme dentro do efectivo. Dois métodos primordiais foram usados como programas de desenvolvimento do FD. Talvez a abordagem mais simplificada seja a injeção da hormona libertadora de Gonadotropina (GnRH) que induz o pico pré-ovulatório de LH, causando a ovulação ou luteinização do FD. A perda do FD leva à emergência de uma nova onda de crescimento folicular. A primeira premissa a ter em conta é que deve estar presente um FD maduro. Caso este não esteja presente, ou se for fisiologicamente imaturo, a onda folicular, no recrutamento ou no início da fase de selecção, poderá não ser sincronizada, porque nesta altura o ovário não possui concentração de receptores de LH necessários para responder à libertação de LH pela hipófise previamente estimulada pela injeção de GnRH. A dose de GnRH a administrar é ainda discutida, alguns autores recomendam uma dose standard de 100 microgramas (Lucy et al., 2004; Stevenson, 2005). O outro método para sincronizar a onda folicular é o uso da hormona estradiol (ou um dos seus derivados ministrados na dose correcta: benzoato de estradiol ou cipionato de estradiol (ECP). Se o ovário encontra-se num ambiente de elevada concentração de estrogénios, o estradiol irá reduzir a secreção de LH que diminui a concentração de GnRH, e esta por sua vez mediante uma resposta retroactiva diminui a produção da FSH e LH induzindo a atresia do FD e causando a emergência de uma nova onda de crescimento folicular. Se o ovário se encontrar numa concentração reduzida de estrogénios, o estradiol (assim como o GnRH) irá causar o aparecimento do FD e consequentemente a ovulação e luteinização em algumas vacas. O estradiol poderá ter também uma acção directa sobre o FD, causando-lhe atresia e ao mesmo tempo suprimindo neste a síntese e secreção de FSH. O tempo que leva a formar-se um novo folículo depende do momento e da dose de estradiol que foi administrada (Burke, Mussard, Gasser, Grum & Day, 2003).

O tratamento com estradiol é uma escolha bastante utilizada na Nova Zelândia e Austrália. Na União Europeia a sua utilização é proibida desde 14 Outubro 2006 (Directiva 03/74/CE que altera a directiva anterior de 96/22/CE) (Jornal oficial nº L262, 14/10/2003). Nos Estados Unidos não está aconselhado o seu uso em bovinos de leite contudo por vezes é usado em alguns protocolos de sincronização. Assim, nestes países, opta-se pelo uso de GnRH (Lucy et al., 2004). O estradiol apresenta maior eficácia, comparativamente com o GnRH, quando administrado no início do tratamento de progesterona para sincronizar o crescimento da onda folicular, o mesmo não acontece relativamente à taxa de gestação. Quando se comparam as hormonas, o estradiol não mostra vantagens significativas, de modo que a sua proibição não limita as opções existentes para a sincronização do estro em vacas, além de que as opções alternativas existentes já demonstraram serem razoavelmente eficazes em avaliações a grande escala. A maior desvantagem do uso de GnRH e outros tratamentos que vieram substituir o estradiol é o facto de serem medicamentos mais dispendiosos (Lucy et al., 2004).

b) Regressão do corpo lúteo

Em relação à regressão do corpo lúteo em vacas cíclicas, a hormona mais utilizada é a prostaglandina F2 α (PGF2 α). Quando uma vaca possui um corpo lúteo no ovário sensível, a PGF2 (ou seja, desde o dia 6 do ciclo éstrico até ao dia em que se dá a luteólise natural do CL) causa a regressão imediata do corpo lúteo, inibe a secreção de P4, e passa a dominar no ovário a fase folicular, conduzindo ao aumento da frequência do pulso de LH que irá permitir que a ovulação ocorra (Lane et al., 2008), o estro nestas circunstâncias tende a ser exibido entre as 48 a 72 horas após injeção (Stevenson 2005; Cavalieri et al., 2006). Resumindo, a PGF2 α tem como acção principal a indução da luteólise, dando estímulo positivo ao organismo para que se sintetize e se liberte estradiol.

O efeito da PGF2 α para induzir éstéodependente da presença de um CL reactivo que normalmente ocorre nos dias do ciclo éstrico 5 a 17 em novilhas e 7 a 17 em vacas.

Também o dia do ciclo éstrico em que se administra a PGF2 α afecta o tempo de resposta, isto é, vacas com um folículo maduro na altura da luteólise, seja nos dias 7 a 9 (primeira onda) ou nos dias 14 a 16 (segunda onda) do ciclo éstrico, irão exibir o cio nos 2 a 3 dias seguintes (Lucy et al., 2004; Cavalieri et al., 2006). Se administrada após o folículo perder a sua dominância, ou seja, desde o dia 10 a 12 do ciclo éstrico em que a primeira onda está em atresia e a 2ª onda está a desenvolver-se, revela uma maior variação no tempo em que o estro

ocorre (3 a 7 dias depois) (Stevenson 2005; Cavalieri et al., 2006). Xu, Burton, e Macmillan (1997) demonstraram que a variação de resposta é maior nos dias 14 a 19 (95,7%), é intermediária nos dias 10 a 13 (86,4%) e é menor nos dias 5 a 9 (76,9%) do ciclo éstrico.

A administração de duas doses de PGF2 separadas por 11 a 14 dias de intervalo leva ao aumento da percentagem de animais a exibir o cio, outra opção para contornar esta variação de resposta é a sincronização folicular através, por exemplo, da aplicação de GnRH realizada sete dias antes da injeção PGF2α para se assegurar que no ovário irá surgir um CL que irá responder à PGF2α (Lucy et al., 2004). Qual das duas opções a optar depende do efectivo ser na sua maioria cíclica e existir uma boa detecção de estro, nesse caso optar pelas duas injeções separadas de 14 dias, ou se é necessário induzir a actividade cíclica ou ainda se a exploração não possui possibilidade de uma boa detecção do cio do efectivo. Neste caso, deve-se optar por realizar uma sincronização anterior à injeção de PGF2α (Lane et al., 2008).

c) Indução do estro e/ou ovulação

Protocolos que utilizam estradiol exógeno podem induzir o comportamento de cio, podendo também ocorrer a ovulação de fase lútea curta quando administrado individualmente. Deste modo recorre-se frequentemente à associação de estradiol com progesterona (que sincroniza a onda folicular) e/ou PGF2α (que controla a permanência do corpo lúteo), para melhorar as taxas de concepção. Ao adicionar o estradiol a um programa de sincronização de estro, este melhora a exibição de cio, facto que é especialmente verificado em vacas anéstricas (anovulatórias) (Rhodes, McDougall, Burke, Verkerk & Macmillan, 2003; Lucy et al., 2004). Protocolos que utilizam suplementação de progesterona (P4). Existem três vantagens no uso de programas à base de progesterona.

A primeira trata-se de que esta hormona mantém a concentração sanguínea de P4 maior do que 1ng/ml impossibilitando que haja um pico de LH e logo o comportamento de cio (Lucy et al., 2004). Bridges e Fortune (2003) revelaram que as taxas de concepção nestes casos são 10% a 15% menores do que tratamentos de curta duração. Com o uso de um dispositivo intra-vaginal libertador de progesterona (CIDR/PRID) há libertação de P4 em concentrações menores do que as da fase lútea normal do ciclo éstrico. A frequência da libertação de do pulso de LH, assim como as concentrações periféricas de estradiol, encontram-se aumentadas neste tratamento. O FD continua a receber um estímulo de gonadotropina para além do tempo de ovulação e a atresia acaba por não ocorrer e o FD a tornar-se persistente (Bridges &

Fortune, 2003), deste modo, precauções devem ser tomadas no uso de tratamentos à base de progesterona, pois alguns autores defendem que as alterações ultra-estruturais que ocorrem no oócito dentro do FD persistente, poderão levar a quebras de fertilidade em vacas submetidas a estes tratamentos (Cavaliere et al., 2006), estas preocupações na fertilidade das vacas levaram ao uso de protocolos de curta duração (7 a 9 dias) (Lucy et al., 2004). Estrogénios são integrados muitas vezes nestes protocolos para assegurar que haja um FD na altura da suplementação com P4. Salienta-se mais uma vez a proibição destes na União Europeia e a sua restrição nos Estados Unidos.

A segunda vantagem é o tratamento de vacas em anestro. O anestro é um problema comum em explorações de vacas de leite. Aproximadamente 20% das vacas em sistemas de manejo em pastoreio encontra-se em anestro (Rhodes et al., 2003). Este suplemento resulta na libertação de picos de LH normais mas durante mais tempo, que por sua vez leva ao desenvolvimento do FD. A P4 estimula o centro do hipotálamo a comandar a produção de LH no ovário. Ao remover a fonte de P4 há um pico de LH normal que induz a ovulação de fase lútea de extensão normal, para a maioria das vacas tratadas (Lucy et al., 2004).

A terceira vantagem é o tratamento de quistos ováricos. Nestas patologias ováricas há a libertação de um pulso de LH anormal s que impedem a ocorrência da ovulação, característica principal que leva à formação de quistos foliculares. A suplementação de P4 vai diminuir a intensidade dos pulsos de LH permitindo que o quisto folicular desapareça. O desenvolvimento de um novo FD seguinte será normal e a ovulação irá ocorrer após a remoção da fonte de P4 (Lucy et al., 2004).

Os quistos ováricos são normalmente considerados quando há um prolongamento no tempo do reflexo de mobilidade sem ocorrer ovulação, associado à presença de um folículo de dimensões superiores a 25 mm de diâmetro, diagnosticado por ecografia (mais exacta do que a palpação rectal, 81% vs 51,1%). É de referir que as dimensões normais são as seguintes: 9 mm: folículo pré ovulatório; 9 a 14 mm: desvio do tamanho de folículo ovulatório; 15 a 24 mm: tendência para a dimensão de quisto verdadeiro; ≥ 25 mm: considerado quisto folicular (Gümen, Guenther & Wiltbank, 2003).

Actualmente, a nível internacional, existe uma vasta gama de opções de sincronização do estro utilizados nas explorações leiteiras de bovinos. Estes programas variam desde a ausência completa de uso de hormonas (as vacas são inseminadas após serem detectadas em cio), com uma baixa utilização de hormonas (apenas vacas com problemas reprodutivos é que são

tratadas), ou um elevado uso de hormonas, onde todo o ciclo reprodutivo é controlado hormonalmente por programas de sincronização.

Na maioria das explorações utiliza-se o método de permitir às vacas um período de não intervenção hormonal, onde elas têm a oportunidade de, após um certo período de tempo pós-parto (período de espera voluntária que varia normalmente entre os 50 e os 70 dias), poderem ser inseminadas pela primeira vez na base da detecção do comportamento do cio natural. As vacas que não forem observadas em cio são então tratadas com o objectivo de lhes induzir uma ovulação fértil. Algumas explorações de grande dimensão preferem saltar este primeiro período de ausência de intervenção hormonal e seguir directamente um programa de sincronização do estro para toda a manada, logo que estejam aptas a serem inseminadas.

A diferença nos resultados dos parâmetros reprodutivos entre explorações pecuárias que utilizam os mesmos programas reprodutivos podem ser explicadas pelas diferenças relativas à condição corporal das vacas, à nutrição, à produção e à genética característica de cada exploração. A percentagem de vacas cíclicas a um período específico pós-parto é um indicador razoável da saúde reprodutiva do efectivo, e está relacionada com a condição corporal das vacas e com o balanço energético negativo (Gümen et al., 2003; Rhodes et al., 2003).

Independentemente do programa utilizado, se uma exploração tiver muitas vacas em anestro, estas vão responder deficientemente aos objectivos do programa. Outra razão para uma fraca resposta diz respeito ao estado de saúde das vacas cíclicas, que poderá comprometer a exibição do estro, bem como a probabilidade de concepção devido a problemas do foro metabólico. Por exemplo, quando as vacas se encontram em balanço negativo no pós-parto, este inibe a capacidade de retorno ao ciclo éstrico e a capacidade de exhibir os sinais de cio, assim como baixa a taxa de concepção. É também possível que o estado metabólico da vaca interaja directamente com o agente de sincronização. As vacas obesas, por exemplo, sequestram progesterona de um CIDR para dentro de tecido adiposo, permitindo a ovulação durante o período em que o CIDR está introduzido. Outro exemplo é o facto da capacidade de ingestão de matéria seca estar associada a um metabolismo de esteróides aumentado, que pode alterar as concentrações de progesterona no sangue, permitindo um pico de LH em vacas tratadas com progesterona (Lucy et al., 2004), o que origina uma ovulação durante o tratamento.

1.3 - Protocolos citados na literatura

1.3.1 – Sincronização do estro

1.3.1.1 - Protocolos com base nas prostaglandinas F2 α

Os programas à base de prostaglandinas F2 α são considerados os clássicos. Esta técnica apenas resulta em vacas que já iniciaram a sua actividade cíclica, isto é, que têm um corpo lúteo funcional capaz de responder à PGF2 α .

Estes programas funcionam programando-se uma visita semanal ou quinzenal do médico veterinário à exploração que, através de palpação rectal, irá procurar vacas que tenham CL funcional, administrando-se a estas uma dose luteolítica de PGF2 α . O produtor deve observar estas vacas que entrarão em fase de manifestação do cio dois a cinco dias após a administração e assim deverão ser inseminadas.

No programa semanal, após o tempo voluntário de espera estipulado pela exploração, o médico veterinário, desloca-se à exploração para efectuar os diagnósticos de actividade cíclica ou de gestação. Em seguida aplica as injecções de PGF2 α a todas as vacas possíveis reagirem, quando o cio for observado, serão inseminadas. A maioria dos estros será revelada entre quarta-feira a sábado, razão pela qual a segunda-feira é um dia da semana ideal para as injecções de modo a evitar inseminações aos fins-de-semana (Cavalieri et al., 2006) (fig. 2).

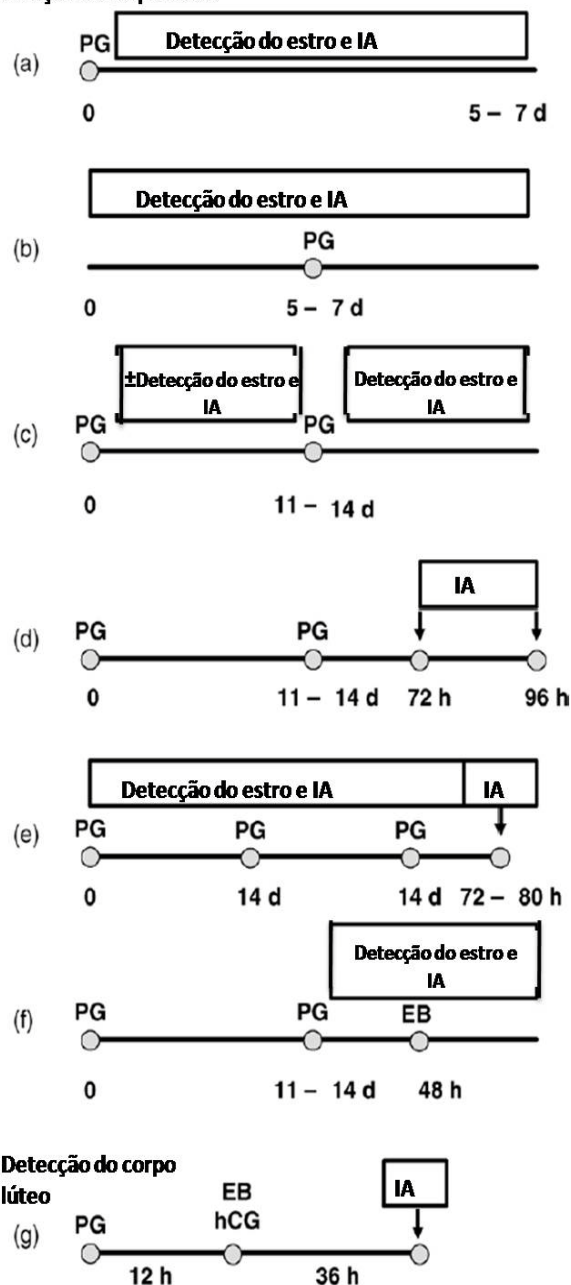
No programa quinzenal a administração de PGF2 α é realizada de 11 em 11 dias ou de 14 em 14 dias até as vacas exibirem estro. O programa de 14 dias é mais conveniente ao produtor porque aumenta a probabilidade de um maior número de vacas se encontrar em diestro após a primeira injecção, e logo responderem melhor à segunda injecção, aumentando a probabilidade de exibirem estro entre 2 a 6 dias após esta 2ª injecção de PGF2 α . A taxa de gestação neste protocolo pode variar entre os 22 a 58% (Cavalieri et al., 2006) (fig. 2).

Existe ainda a opção de inseminar as vacas num tempo pré determinado. A primeira injecção de PGF2 α é administrada antes do final do período voluntário de espera, de modo a sincronizar (pré-sincronizar) as vacas no início da actividade cíclica. A segunda injecção é dada 14 dias depois, mas as vacas não deverão ser inseminadas antes do período voluntário de espera ter acabado, mesmo que sejam vistas em cio, e a IA realiza-se 72 e 96 horas após a ultima injecção (Stevenson, 2005) (Fig. 2).

Outras alternativas a estas três opções são descritas na figura 2, qual dos programas a optar vai depender essencialmente das características da exploração e da opinião do produtor em qual dos programas será o mais adequado à exploração.

Figura 2 - Protocolos baseados no uso de PGF2 α para sincronização do estro em bovinos (adaptado de Cavalieri et al., 2006).

Detecção do corpo lúteo



(a) PGF administrado apenas às vacas com um CL e detecção do estro realizada nos próximos 5 a 7 dias; (b) detecção do estro e IA realizadas nos 5 a 7 dias seguintes, PGF é administrada às vacas que não evidenciam estro, nova detecção do estro e IA por outros 5 a 7 dias; (c) 2 doses de PGF espaçadas 11 a 14 dias, a detecção do estro e IA podem preceder a segunda injeção de PGF ou então todas as vacas recebem uma 2ª PGF e a detecção do estro e IA são realizadas nos seguintes 5 a 7 dias; (d) planeia-se a realização da IA para 72 e 96 h após uma estratégia de duas doses de PGF; (e) programa “timed breeding”: duas PGF espaçadas em 14 dias, a exibição do cio e IA devem ser praticadas ao longo de todo o programa, a IA das vacas não detectadas em estro pode ser realizada 72 a 80 h após a 3ª dose de PGF; (f) sincronização do estro melhorada através da administração benzoato de estradiol (EB), 48 h após a segunda dose de PGF; (g) administração de gonadotropina coriônica humana (hCG) e EB 12 h após a administração de PGF a vacas com um CL, utilizado para sincronizar a ovulação e permitir a IA programada para 36 h depois.

A principal desvantagem destes programas é a necessidade de realizar a exibição visual do cio para a inseminação, principalmente para vacas de alta produção, sobretudo no período pós-parto, em balanço energético negativo, onde exibem sinais do cio bastante fugazes, causando indirectamente a ineficácia dos programas de sincronização que utilizem somente PGF α . A principal vantagem é o encurtar o período de detecção do estro para menos de uma semana (Lucy et al., 2004).

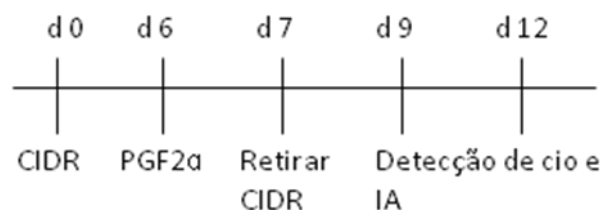
1.3.1.2 - Protocolos com base na utilização de progestagénios

Os protocolos à base de progestagénios têm sido levemente modificados desde que os estrogénios foram banidos. Hoje em dia utilizam-se associações entre prostaglandinas F2 α e progesterona, com ou sem o análogo da GnRH. A taxa de gestação global com este protocolo pode variar entre os 40 a 70%. Estes protocolos são os únicos que além de sincronizarem, também induzem o ciclo éstrico. Em geral, vacas cíclicas são tratadas com progesterona (P4) durante 7 a 9 dias e a dose lúteolítica da PGF α é administrada no dia anterior à remoção da fonte de P4 ou no próprio dia. Assim, a PGF2 α induz a luteólise durante o tratamento com P4, melhorando a taxa de concepção comparativamente com o tratamento apenas com P4.

A introdução exógena de P4 no organismo durante 7 a 9 dias, leva a que, quando retirada, os níveis desta baixem abruptamente no organismo, levando a um desenvolvimento óptimo do Folículo que ovula pouco depois. Contudo tratamentos muito prolongados podem a formação de quistos e provocar baixa fertilidade (Bridges & Fortune, 2003; Johnson, 2005).

Vários dispositivos intravaginais de libertação de progesterona encontram-se hoje em dia disponíveis no mercado. Todos estes têm como função a administração de progesterona, de um modo contínuo, ao longo do tempo. Estes dispositivos podem variar na forma, design e na quantidade de progesterona impregnada no dispositivo. O mais utilizado a nível dos EUA é o CIDR, com 1,38g de P4 por dispositivo (fig. 3) (Pfizer, 2009; Hanlon, Duirs, Beal & Day, 2002; Rivera, Lopez & Fricke, 2005; Stevenson et al., 2008) e o mais utilizado na Europa é o PRID, com 1,55g de P4 por dispositivo (Kacar & Aslan, 2004). Estes dispositivos intravaginais servem para sincronizar novilhas e vacas pós-parto especialmente com problemas em voltar ao ciclo éstrico (tratamento de eleição para animais em anestro). Devem ser introduzidos com luvas e não devem ser aplicados a animais que tenham alguma patologia vaginal. Estes dispositivos não possuem intervalo de segurança nem para carne nem para leite.

Figura 3 - Esquema do programa de sincronização CIDR.



Recentemente surgiu no mercado outro tipo de dispositivo de plástico intravaginal, onde é possível encaixar no seu interior uma matriz de silicone com 1,4g de P4. Este dispositivo tem a vantagem de permitir a reutilização do dispositivo (Cue-Mate, da empresa Bioniche Animal Health; Cavalieri, Hepworth & Fitzpatrick, 2004; McDougale et al., 2005). Estudos realizados já demonstraram a sua eficácia bem como o seu conforto nos animais com taxas de submissão semelhantes ao do CIDR (92% vs 94%), assim como taxas de concepção também semelhantes ao do CIDR (41% vs 43%) (Hanlon et al., 2002). Existe também um dispositivo idêntico manufacturado a partir de poliéster biodegradável ϵ -caprolactano (PCL da empresa Interag, Hamilton; Rathbone et al., 2002).

A opção de utilização de sistemas de sincronização à base de progesterona deve ter em consideração que tratamentos muito prolongados com progesterona podem originar problemas reprodutivos, como o desenvolvimento de folículos dominantes persistentes (quando CL continua ausente durante o tratamento), a diminuição da competência do oócito e ainda perdas embrionárias (Cavalieri et al., 2006).

1.3.2 - Indução da ovulação

Estes programas têm como objectivo eliminar a necessidade de exibição do cio através da possibilidade de programar a inseminação dos animais, após sincronização da ovulação. Até à data estas soluções são invulgarmente escolhidas como programas para inseminação sistemática na Europa, por motivos que serão discutidos mais a frente neste trabalho.

1.3.2.1 - Protocolos de associação de GnRH – prostaglandinas – GnRH (GPG ou Ovsynch)

Uma injeção de GnRH ou de um análogo é seguida, 7 dias depois, de outra injeção de prostaglandina F2 α (natural ou sintética). Outra injeção de GnRH ou análogo é repetida um a dois dias depois para sincronizar a ovulação. A IA é realizada 12 a 16 horas depois, ou seja, no dia 10 após a primeira injeção (fig. 4). As horas a que se deve inseminar variam de autor

para autor, sendo que 16 horas poderá ser considerada o período de tempo mais utilizado, assim como o mais eficaz em diversos estudos (Sattler, 2004; S. Kelsey, comunicação pessoal. Novembro, 2008). A GnRH tem a função de afectar o crescimento folicular, causando a ovulação ou luteinização do FD, dependendo da fase do ciclo éstrico em que a vaca se encontrar, e previne que o estro decorra antes que a PGF2 α seja administrada, de modo a regredir o corpo lúteo ou a regredir o folículo luteinizado. Neste último caso, esta regressão vai permitir o desenvolvimento de um novo FD, que se tornará competente para ovular após a administração da terceira injeccção é administrada 48 h depois. Em ambos os casos a ovulação do novo FD e logo o estro, estão previstos surgirem aproximadamente 2 a 3 dias após a ultima injeccção.

Figura 4 - Protocolos GPG ou Ovsynch.



O objectivo principal deste programa é permitir a inseminação artificial a tempo fixo(IATF), sem necessidade de observação de cios e a taxa de gestação global ronda os 22 a 53% (Linderoth, 2002). Este protocolo permite resultados satisfatórios apenas em vacas cíclicas e a sua maior desvantagem é a baixa taxa de concepção. Não deve ser usado em vacas não cíclicas ou em novilhas, porque diminui ainda mais a taxa de concepção. Na prática, cerca de 10% das vacas tratadas encontram-se em estro antes da administração da, PGF2 presumivelmente porque elas não respondem à GnRH e assim a PGF2 α endógena faz regredir o CL. Isto acontece porque elas se encontravam nos dias finais do seu ciclo éstrico, quando iniciaram o tratamento hormonal. Este protocolo é também usado como tratamento de quistos ováricos (Gümen et al, 2003).

O sucesso geral do programa GPG depende muito do número de vacas em anestro no efectivo quando se introduz este programa na exploração (Lucy et al., 2004). Diversos estudos já demonstraram a baixa taxa de concepção adquirida por vacas em anestro submetidas a estes programas (9% a 35%) (Gümen et al., 2003).

As principais vantagens e inconvenientes deste programa Ovsynch para as explorações pecuárias são as seguintes (Rabiee, Lean & Stevenson, 2005; Lucy et al., 2004; Chastant-Maillard, 2006; Stevenson et al., 2008):

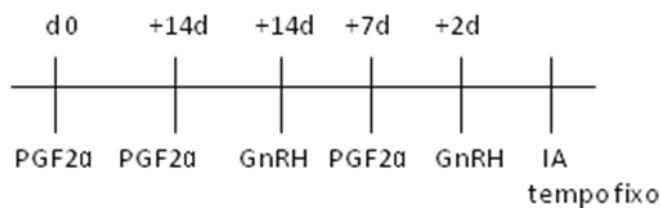
- * A taxa de concepção é sempre menor quando a IA é programada do que quando é feita após detecção de estro. Todavia a taxa de gestação aumenta à primeira inseminação, uma vez que todas as vacas são inseminadas.
- * Este programa não é adequado para novilhas.
- * Mesmo com este programa muitas vacas poderão não exibir estro pelo que, sempre que uma vaca for vista em estro mesmo antes de acabar o programa, esta deve ser inseminada, e as restantes injeções anuladas. Esta ocorrência deve-se ao facto da 2ª injeção de GnRH estimular a libertação de LH, que por sua vez induz a ovulação do folículo e inibe a produção de E2 responsável pela manifestação de cio.
- * É bastante útil para vacas com estros “silenciosos” (que não exibem estro).
- * Útil também a explorações em que há fraca detecção do estro, pois elimina a necessidade da sua observação como sinal para a inseminação.
- * Obriga a 4 intervenções por vaca em 10 dias, pelo que se deve desenvolver uma planificação e sistematização eficientes.

1.3.2.2 - Modificações do programa Ovsynch/GPG

- Pré-sincronização (presynch)

O programa GPG demonstra maior eficiência se o protocolo for iniciado no dia 5 a 12 do seu ciclo éstrico. Para que tal aconteça, recorre-se a uma pré-sincronização que consiste na administração de duas injeções de prostaglandinas F2 α , com 14 dias de intervalo, 12 dias ou mais antes do início do protocolo GPG (fig. 5). Está comprovado que desta forma é possível ter todas as vacas ao mesmo estágio folicular na altura em que se início o programa Ovsynch. Assim, praticamente todas as vacas irão responder ao tratamento aumentando a taxa de gestação para mais de 10% a 12% (Portaluppi & Stevenson, 2005; Navanukraw et al., 2004). Foi demonstrado em estudos por ultrasonografia ao dia 29 pós-IA, que a taxa de concepção é melhor do que o programa OvSynch sem pré sincronização (47% vs 38%) (El-Zarkouny, Cartmill, Hensley & Stevenson, Tiffany & Lucy, 2004). Acrescem ainda as vantagens de melhoria da saúde uterina, diminuição da taxa de morte embrionária e melhor crescimento do folículo pré-ovulatório (Lucy et al., 2004; El-Zarkouny et al., 2004; Sattler, 2004; Stevenson, 2005; Cavalieri et al., 2006).

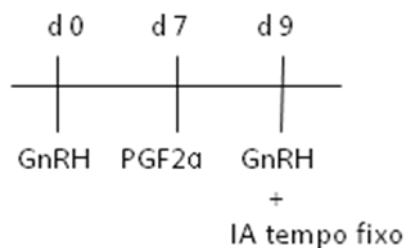
Figura 5 - Programa de pré-sincronização.



- Co-sincronização (Cosynch)

Em explorações leiteiras a taxa de gestação revela-se muito similar à atingida com o programa Ovsynch, trazendo a vantagem de haver menos um tempo de manipulação (Sattler, 2004). Uma variação desta opção foi estudada e concluiu-se que, quando a IA e a injeção GnRH são efectuadas 72 horas após a última injeção de PGF2α (fig. 6), a taxa de gestação melhora quando comparada com as 48 h standard (31% vs 23%) (Portaluppi & Stevenson, 2005; Sattler, 2004).

Figura 6 - Programa de co-sincronização.



- Sincronização selectiva (selectsynch)

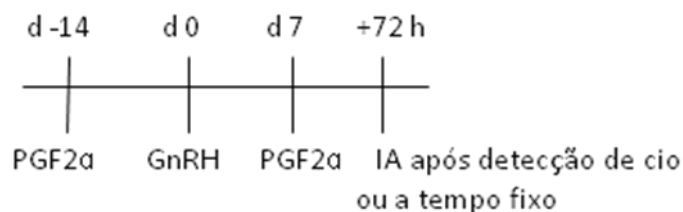
O programa de sincronização selectiva (fig. 7) adapta-se bem em explorações onde existe uma relativa boa exibição de cio. A vantagem deste programa é utilizar-se menos hormonas (menos trabalho em encontrar vacas certas a horas certas). Este programa permite a sincronização da maioria das vacas, mas leva a que nem todas as vacas possam ser inseminadas, originando uma menor taxa de concepção à primeira IA (Sattler, 2004)

Figura 7 - Programa de sincronização selectiva.



- “Target breeding” modificado

O programa “target breeding” modificado consiste em administrar PGF2 α , 14 dias depois administra-se GnRH, decorridos 7 dias administra-se a 2ª injeção de PGF2 α e, ou visualiza-se o estro durante 3 dias e insemina-se, ou insemina-se 72 a 80 horas depois (fig. 8). A taxa de gestação é significativamente menor nesta opção de tempo fixo (Mohr, 2000; Sattler, 2004; Lucy, et al., 2004).

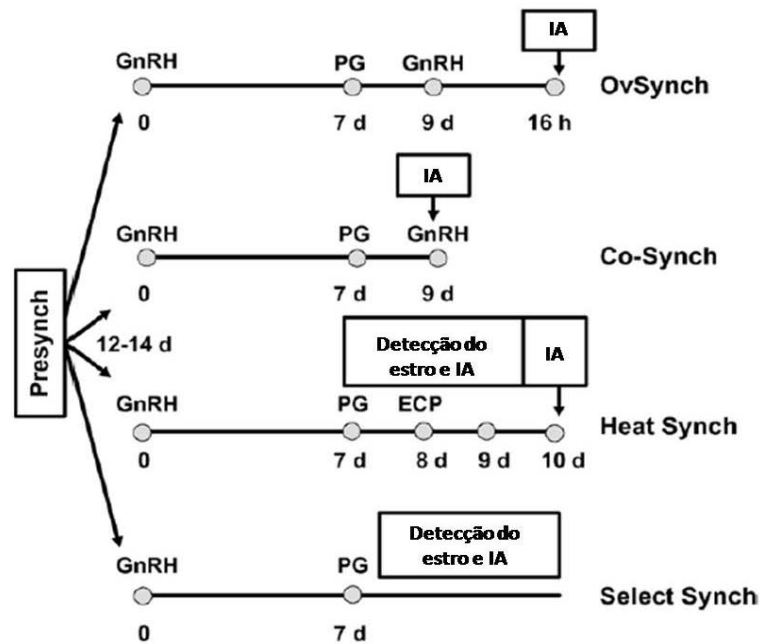


A conjugação do programa GPG mais progesterona (fig. 9) aumenta a taxa de gestação em aproximadamente 10%, comparativamente com o programa Ovsynch. Este protocolo apresenta-se como o melhor no retorno do investimento efectuado pois permite obter melhores resultados (Satller, 2004).



Na figura 10 sintetizam-se os protocolos de sincronização da ovulação à base de GnRH (Cavalieri et al, 2006) e no quadro 2 apresentam-se as taxas de gestação dos respectivos programas de sincronização, de acordo com os trabalhos aqui referenciados para todos os programas descritos.

Figura 10 - Resumo dos protocolos de sincronização da ovulação à base de GnRH (adaptado de Cavalieri et al, 2006).



Legenda: Todos os protocolos podem ser precedido pela administração de duas doses de PGF espaçadas em 14 dias (Presynch). A administração da primeira GnRH dá-se 12 a 14 dias depois (considerado o dia 0). Ovsynch: GnRH no dia 0, PGF no dia 7, GnRH no dia 9, e marcação da IA 16 h depois. Co-Synch: igual a Ovsynch mas a IA ocorre concomitantemente com GnRH no dia 9. Heatsynch: igual a Ovsynch mas a segunda injeção de GnRH é substituída pela administração de ECP no dia 8 e as vacas são inseminadas segundo a exibição do cio nos dias 7 a 9. Caso não sejam detectadas em estro durante esse tempo são então inseminadas no dia 10. Select Synch: GnRH no dia 0, PGF no dia 7 e IA em caso de exibição do estro.

Quadro 2 - Taxas de gestação de vários programas de sincronização.

Programa de sincronização	Taxa de gestação (%)	Número de vacas
2 Injecções de PGF2 α + exibição de cio	35,5	306
OvSynch	38,0	882
CoSynch	33,7	436
SelectSynch+OvSynch	26,2	186
PreSynch+OvSynch	42,6	88
CIDR+PGF2 α	37,0	918
OvSynch+CIDR	63,8	121
CoSynch+CIDR	58,6	273

(Fonte: Sattler, 2004)

1.3.3 – Métodos para sincronização da segunda IA

Independentemente dos sistemas de produção, nenhuma exploração consegue atingir 100% de concepção à primeira inseminação artificial, assim surge a necessidade de se inseminar uma segunda vez, o mais depressa possível, todas as vacas que não ficaram gestantes à 1ª inseminação. Como todas elas se encontravam sincronizadas para a primeira inseminação, supostamente as que não ficam gestantes retomarão um novo ciclo na mesma altura. Contudo, a prática demonstra uma grande variação de tempo no retorno ao novo estro, variação que poderá ser explicada por vários factores, como por exemplo, a variação fisiológica dos dias do ciclo éstrico, morte embrionária precoce (que causa uma extensão no retorno ao ciclo), e o facto de algumas vacas não responderem à primeira sincronização, e por isso nunca estiveram verdadeiramente sincronizadas com o resto do efectivo.

Normalmente, quando as vacas são submetidas à primeira inseminação, cerca de 20 a 45% não ficam gestantes (Lucy et al., 2004). Destas, a maioria é vista em estro nos 19 a 29 dias seguintes, embora algumas delas, apesar de não estarem gestantes, também não exibem estro, dando a falsa ideia de estarem realmente gestantes. As causas que podem explicar esta incapacidade de detecção de cio, incluem: estro sem ocorrer ovulação no início do tratamento; estro e ovulação após início do tratamento mas subsequente retorno a anestros; falha de exibição do cio antes da ovulação (cio silencioso); intervalo anormalmente longo entre estros (maior que 24 dias); perda da gestação precoce; incapacidade dos responsáveis pela detecção do estro da exploração. Os factores de risco para estas vacas são as mesmas que para as vacas anéstricas, por exemplo a baixa condição corporal, 1º parto, etc. (Cavalieri et al., 2004; Lucy et al., 2004).

Num sistema de manejo tradicional, estas vacas apenas seriam descobertas como não gestantes quando efectuado o exame de gestação por palpação rectal aos 35 a 60 dias. Este facto traz sérios prejuízos às explorações de manejo à base de pastoreio, pois a janela proposta para as vacas ficarem gestantes é pequena. Assim, surge a vantagem da ultrassonografia como um bom método de diagnóstico de gestação precoce, ao permitir diagnosticar uma gestação aos 28 a 31 dias após a inseminação (Stevenson, Cartmill, Hensley & El-Zarkoun, 2003).

- Aplicação de progesterona após primeira inseminação: CIDR

Este método consiste na suplementação de progesterona que é vantajosa porque bloqueia o retorno ao estro das vacas não gestantes. O dispositivo é introduzido nestas vacas não gestantes entre os dias 12 a 14 do ciclo éstrico, e nelas é mantido por um período de 6 a 8 dias. Ao ser retirado, vai aumentar a sincronização do estro deste novo conjunto de animais. A segunda inseminação é feita após exibição de estro.

- Reaplicação de GPG após primeira inseminação

O problema da maioria das grandes explorações da América do Norte relativamente à re-sincronização das vacas com tratamentos de progesterona é que estes requerem a exibição do cio após tratamento. Assim, nestas grandes explorações, parece haver uma preferência por voltar a optar por um tratamento hormonal com inseminação artificial programada. Quanto mais cedo for feito o diagnóstico de “não gestante”, mais cedo é proposto de novo o tratamento de GPG. Deste modo, o uso de ecografia trans-rectal, capaz de detectar uma gestação precoce, demonstra uma enorme vantagem neste protocolo pois permite que vacas voltem a ser re-inseminadas entre 35 e 40 dias após 1ª IA. Sendo a primeira injeção de GnRH do protocolo GPG em nada prejudicial a vacas gestantes, esta pode ser administrada uma semana antes do exame de diagnóstico de gestação, seguindo-se a injeção de PGF_{2α} a todas as vacas diagnosticadas não gestantes e a última injeção GnRH 48h depois. Assim, se o exame ecográfico de gestação for executado ao dia 28 após 1ª inseminação, a nova IA poderá ocorrer nos dias 30 ou 31 após 1ª IA (Lucy et al., 2004; Stevenson, 2005)

- Rápida re-sincronização após exibição precoce da gestação

Este programa baseia-se em agrupar várias vacas numa fase similar do ciclo éstrico e, se a fase do ciclo for conhecida, então um sistema simples de duas injeções é suficiente para uma 2ª inseminação: a primeira injeção de PGF_{2α} para regredir o CL e 48h depois segunda injeção de GnRH para causar ovulação. Uma variação deste programa consiste em apenas aplicar a primeira injeção de PGF_{2α} e inseminar após detecção de estro. Estudos revelaram

que a taxa de concepção é semelhante em ambos os casos (Stevenson et al. 2003; Stevenson, 2005). Como a maioria das vacas voltam ao estro 20 a 24 dias após 1ª IA, e a ecografia permite diagnosticar uma gestação aos 29 dias após IA, então, as vacas não gestantes, irão estar no dia 5 a 9 do subsequente ciclo éstrico aquando do primeiro exame de diagnóstico de gestação, período em que existe um CL sensível a PGF2 α e um FD no ovário.

Existem três períodos após a 1ª IA durante os quais a rápida re-sincronização é teoricamente possível de funcionar. O primeiro período (dias 7 a 9 do ciclo éstrico) encontra-se na fase da primeira onda folicular; o segundo período (dias 17 a 19 do ciclo éstrico) encontra-se na fase da segunda onda folicular; e o terceiro período (dias 29 a 31 após 1ª IA) encontra-se na primeira onda folicular do ciclo éstrico subsequente (assumindo que a vaca não foi vista em estro e logo não foi inseminada após este) (Lucy et al., 2004; Cavalieri et al., 2006).

1.3.4 – Indicações para o uso de estrogénios (estradiol) e de gonadotropina coriónica

A aplicação de benzoato de estradiol aos dispositivos de libertação de P4 melhorava a sincronização da onda folicular, através da regulação do desenvolvimento do folículo ovulatório (Lane et al., 2008), amplificando a exibição do cio mas, como já foi referido, esta hormona é proibida na União Europeia (Lucy et al., 2004).

De igual modo, também não é permitida a substituição da segunda GnRH por ciprionato de estradiol (CPE), nos protocolos GPG, que traria as vantagens de prolongar a duração da onda de LH, aumentar a tonificação uterina e melhorar evidência do cio (87% com ECP vs 54% com GnRH), facilitando a IA e diminuindo os custos de produção (Stevenson et al., 2004).

O tratamento com estradiol, após a indução do pró-estro com PGF2 α , mostrou no passado que permitia melhorar a sincronização do estro em vacas sem comprometer a fertilidade. Todavia, estudos mais recentes demonstram que o uso de estradiol em animais que não estão em estro 48h após a administração de PGF2 α leva à diminuição do intervalo de exibição de estros entre vacas e diminui também a taxa de gestação por inseminação de todos os animais tratados. A fertilidade é também afectada pois o estradiol pode levar à ovulação de folículos pré-ovulatórios (Cavalieri, Hepworth & Fitzparick et al., 2005).

Injecções de hCG (gonadotropina coriónica humana), eGG (gonadotropina coriónica equina) ou implantes que contenham agonistas de GnRH como a deslorelina (gonadotropina coriónica equina), foram também substituídas pela GnRH para indução da ovulação. O uso de gonadotropina coriónica parecia resultar em taxas de gestação superiores, mas por outro lado

a deslorelina demonstrou provocar intervalos inter-ovulatórios prolongados devido à reduzida resposta de estradiol pelo hipotálamo e ainda reduzidas taxas de gestação se, por descuido, se administravam doses altas de deslorelina (Cavalieri et al., 2006).

Na Alemanha é comercializado o OVOGEST® (coriogonadotropina) como tratamento paraquistos ovários e para indução da ovulação.

1.4 - Objectivos

O presente trabalho tem como objectivo principal a análise dos protocolos mais comuns de sincronização do estro para a primeira e segunda inseminação artificial, citados na literatura, bem como os métodos utilizados nos países onde os estágios foram realizados, nos EUA (Battenkill Bovine Clinic, Greenwich) e na Alemanha (Universidade de Medicina Veterinária de Hanôver). Deste modo, procurou-se evidenciar as principais diferenças no manejo reprodutivo, nomeadamente nos métodos de sincronização do estro aplicados a explorações de bovinos de leite, no sentido de os compreender e de os relacionar com a realidade económica e social dos EUA e da UE.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

No primeiro estágio em Greenwich (EUA), tomei conhecimento dos métodos de reprodução de bovinos de leite utilizados nesta área e apercebi-me da importância dos programas de sincronização do estro e da sua complexidade. Desde logo me interessou o tema para a realização da tese de mestrado.

Na Alemanha, de acordo com as metodologias estudadas pela Universidade de Hanôver, observei os métodos de sincronização que aplicam nas explorações pecuárias com que trabalham. Em muitas destas explorações que visitei e auxiliei nas consultas, presenciei as instruções fornecidas sobre manejo reprodutivo, e apercebi-me dos seus conceitos.

As diferenças entre o manejo geral de reprodução de bovinos de leite nos EUA, quando comparado com o da Alemanha (eventualmente idêntico ao utilizado na Europa) são grandes. Para melhor compreender este interesse em perceber as causas destas diferenças, recorri a pesquisa bibliográfica e à realização de entrevistas aos produtores de cada exploração que fui acompanhando, bem como aos médicos veterinários com quem tive o privilégio de trabalhar em ambos os estágios.

No estágio em Greenwich entrevistei as doutoras Sonya Kelsey e Melissa Murray e o doutor Christopher Cripps. Estes médicos veterinários da clínica Battenkill Bovine Clinic também me auxiliaram nas entrevistas e na recolha de informação efectuada em dez das explorações que a clínica acolhe.

No estágio em Hanôver entrevistei as doutoras veterinárias Martina Hoedemaker (PhD), Natascha Gossen e Maren Feldmann, e recolhi informação em seis das explorações com que a universidade trabalha.

As entrevistas realizadas aos médicos veterinários incidiram sobre os programas de sincronização do estro que utilizam, bem como a situação destes programas nos respectivos países. As entrevistas aos produtores recaíram mais no âmbito da aplicação das diferentes técnicas.

Em Greenwich (EUA), as entrevistas realizadas aos produtores seguiram a seguinte sequência de perguntas:

1. Exploração pecuária e nome do produtor.
2. Número de vacas e de novilhas da exploração.
3. Número de trabalhadores da exploração.
4. Programa utilizado de sincronização do estro para vacas e para novilhas.
5. Existência de alterações do programa ao longo do ano.
6. Dificuldades na execução dos programas utilizados.
7. Taxa média de gestação obtida.
8. Tempo voluntário de espera.
9. Programas de sincronização utilizados anteriormente e razões que levaram à sua substituição.
10. Tipo de sémen utilizado.
11. Frequência das visitas do médico veterinário à exploração para exames genecológicos.

As entrevistas aos médicos veterinários decorreram ao longo das seis semanas, de 1 de Outubro a 15 de Novembro de 2008.

Na Alemanha, deparei-me com vários obstáculos para obter o mesmo tipo de informação que consegui recolher nos EUA, nomeadamente devido a: dificuldade em falar a língua materna dos produtores; dificuldade em obter alguns dados como a taxa de gestação atingida, uma vez

que em Hanôver as explorações não possuem um programa informático que lhes forneça de forma rápida e acessível este tipo de dados, como acontece em Greenwich; alguma desconfiança por parte dos produtores sobre a forma como estes dados poderiam ser utilizados. Considerando estes factos e ainda a falta de disponibilidade das médicas veterinárias da área de reprodução de bovinos da Universidade de Hanôver, devido a demasiado trabalho, resultou a que, neste estágio, a abordagem ao tema fosse diferente. Realizei entrevistas a cada uma das três veterinárias sobre os programas de sincronização do estro que aconselham, bem como a situação destes programas na Alemanha. Em cada exploração pecuária que visitei procurei recolher o máximo de informação possível, junto das médicas veterinárias durante a consulta.

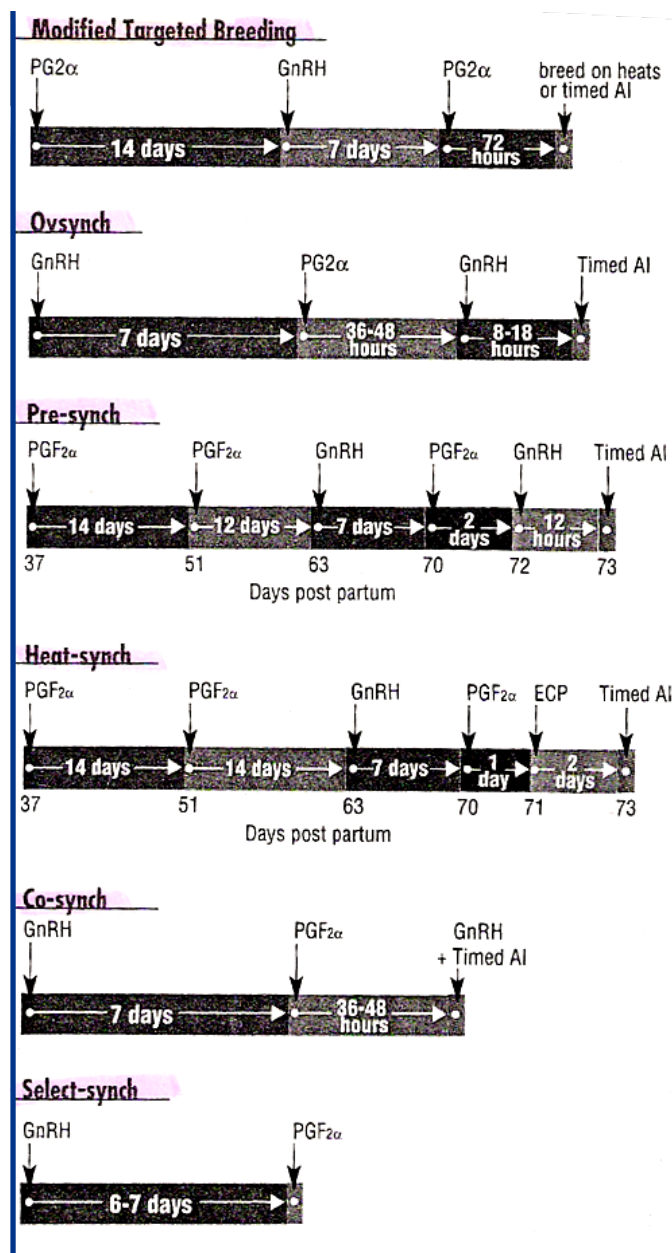
3 RESULTADOS

3.1 - Métodos utilizados em Greenwich, New York (EUA)

Nos Estados Unidos são discutidos todos os anos pormenores sobre os programas de sincronização existentes e são realizadas novas investigações, em resultado do aumento da procura destes programas. Na região de Greenwich (EUA), onde realizei o primeiro estágio, aconselhei-me com a Dra. Sonya Kelsey sobre os programas mais utilizados naquela região do País, os quais estão representados na figura 11.

Nesta região, as explorações apresentam desde os 50 animais (pequenas explorações familiares), até cerca de 1000 animais. Apesar de ser uma região de intensa produção leiteira, existem outras regiões nos EUA com maior produção e maior desenvolvimento a nível das explorações de bovinos de leite, onde a implementação de sistemas de sincronização do estro se mostram eficazes e rentáveis, pelo facto de permitirem inseminar todas as vacas sem necessidade de exibição do estro. Deste modo, para os produtores de explorações pecuárias de grandes dimensões, o maneio reprodutivo deverá ser conduzido através da calendarização das inseminações do que baseado nas inseminações após detecção de estros.

Figura 11 - Programas de sincronização do estro utilizados na Clínica de Bovinos Battenkill (Greenwich, NY)



Fonte: Linderoth, 2005.

Considerando as explorações pecuárias em Greenwich (Albany, USA), todas elas usam o sistema informático “Dairy comp 305”, que permite a cada produtor registrar dados e manter o controlo da situação reprodutiva, produtiva e de saúde dos animais da sua exploração. Este sistema informático possui a capacidade de se conectar a outros computadores, bem como ao sistema informático da ordenha e partilhar informação. Possui vários menus consoante as necessidades do produtor e é de fácil utilização. Apresenta uma vasta diversidade de

critérios/campos para registo de informação, como os dados da IA, contagem de células somáticas, produção de leite, crescimento dos bezerros, inventário do sêmen, doenças e tratamentos, etc. Outra vantagem deste sistema é permitir a impressão imediata de folhas com a informação de todos os animais necessária para a IA ou para a consulta veterinária, quando estes serviços são chamados à exploração. No final de cada visita à exploração, o médico veterinário introduz os novos dados de cada animal no sistema informático, de modo a permitir o acompanhamento do historial reprodutivo de toda a exploração bem como o historial reprodutivo e de saúde de cada animal.

Este programa informático, através da construção de gráficos, facilita ainda a análise do desenvolvimento reprodutivo do efectivo, permitindo ao médico veterinário avaliar de uma forma contínua os resultados obtidos e, assim, transmitir ao produtor os procedimentos mais adequados e específicos para o manejo reprodutivo de cada exploração (Anexo 1).

De igual forma os métodos auxiliares de detecção do estro, são amplamente utilizados nas explorações em Greenwich (NY, EUA) de modo a auxiliar os produtores a detectar o estro, os mais comuns nesta região são os marcadores de tinta, pedometros, coleiras, marcadores de tinta e detectores Kamar.

3.1.1 - Entrevistas realizadas de 1 de Outubro a 15 de Novembro de 2008

1. Exploração Foothill Farm, do produtor Gorsky

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 542 vacas.

O programa de sincronização desta exploração inicia-se pela inseminação dos seus animais 40 dias após o parto, embora possuam como tempo voluntário de espera 50 dias. Ao fim de 21 a 28 dias após o parto, as vacas são conduzidas à consulta veterinária para serem submetidas a palpação rectal, de modo a diagnosticar a boa ou má involução uterina após o parto e se já voltou à actividade cíclica. Se houver algum problema, como por exemplo, animais com endometrite ou que ainda não voltaram à actividade cíclica, aplica-se uma injeção de PGF2 α e são inseminadas quando vistas em cio.

A exploração emprega oito trabalhadores mexicanos que vivem e trabalham na exploração. Destes trabalhadores, cinco são responsáveis pela ordenha das vacas e três são responsáveis pela detecção do estro, sendo estas tarefas distribuídas rotativamente. Quando estes trabalhadores detectam anomalias nos animais, estes são também conduzidos à consulta veterinária e o médico veterinário procederá em conformidade com cada caso. Por exemplo,

vacas com quistos ováricos normalmente não são tratadas se estas se encontrarem no primeiro mês pós parto, mas após este período usam o programa Ovsynch (primeira injeção de GnRH, 7 dias depois PGF2 α , 2 dias depois GnRH e IA).

Para garantir um maior sucesso da detecção de estro, uma vez que este aspecto é crucial para o sucesso reprodutivo da exploração, são utilizados métodos auxiliares de detecção do estro como os marcadores de tinta, são utilizados, assim como o produtor compensa o trabalhador com 5 dólares por cada vaca que concebe após a sua detecção do estro, de modo a estimular o interesse do trabalhador em realizar um bom trabalho.

Esta exploração mantém os animais em estábulo, sem utilização de cornadis individuais, e por isso opta pela não utilização de um programa de sincronização como programa reprodutivo de toda a exploração. Deste modo, diminuem as despesas em fármacos e injeções, embora tenham maiores despesas em consultas veterinárias semanais, que são essenciais para a manutenção reprodutiva viável da exploração.

Esta exploração também não possui um programa de sincronização do estro para novilhas, porque enviam todas as suas novilhas de substituição para uma exploração especializada na produção de novilhas grávidas - Sunset View Farms - recebendo-as já nesta condição.

O manejo reprodutivo utilizado nesta exploração, com cerca de 11 anos de implementação, permite atingir uma taxa de gestação global de cerca de 25%, sendo que aproximadamente 60% destas vacas ficam gestantes logo ao primeiro serviço. Estes parâmetros apresentam-se bastante satisfatórios, uma vez que os valores de referência para a taxa de gestação global, de acordo com a Dra. Kelsey (comunicação pessoal, Novembro 2008), são iguais ou superiores a 25%.

Em síntese, nesta exploração, as razões que conduzem à aplicação de uma dose de PGF2 α , são as seguintes:

- * Uma semana depois de se ter aplicado GnRH como tratamento a quisto ovárico.
- * Para promover a involução uterina após o parto, caso este não tenha tido uma boa involução.
- * Se no diagnóstico de gestação a vaca não se encontrar gestante, excepto se por palpação rectal for detectado um folículo de dimensões pré-ovulatórias, indicando proximidade do cio significando que o CL não será sensível à PGF2 α . Nestes casos, deixa-se passar o estro e na semana seguinte, se tudo estiver em conformidade, aplica-se a PGF2 α .

As causas que levam as vacas a serem escolhidas para exame genecológico do médico veterinário são as seguintes:

- * Inseminadas há 30 dias ou mais (exame de diagnóstico de gestação).
- * Pós parto há 21 a 28 dias.
- * Vacas que foram sujeitas a tratamentos, para avaliação da sua evolução.
- * Vacas que não mostram estro e que se encontrem com mais de 100 dias em lactação.

2. Exploração do produtor Phill Herrington

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 635 vacas e 580 novilhas.

Esta exploração utiliza o programa de sincronização que consiste na aplicação de 2 injeções PGF2 α com intervalos de 14 dias, começando no dia 33 pós-parto (tempo voluntário de espera 50 dias). Se nos dois dias seguintes à última injeção, o estro não for demonstrado, decide-se inseminá-las ao dia 50 pós-parto.

Ao dia 34 após a IA, cada animal é submetido a palpação rectal pelo médico veterinário, e se estiver gestante volta a ser palpado na consulta seguinte, para garantir que não houve morte embrionária. Se não estiver gestante, administra-se uma dose de GnRH, seguida 7 dias depois de uma dose de PGF2 α e volta a ser inseminada após detecção do estro. Se em 2 dias a vaca não for vista em cio, esta é mesmo assim inseminada (programa de sincronização escolhido para segunda inseminação). As consultas veterinárias são calendarizadas de 15 em 15 dias.

Com este programa esta exploração obtém uma taxa de gestação global de 19%, 59% dos quais é baseado em exibição de estro. A exploração emprega dez trabalhadores mexicanos que vivem na exploração.

Os principais problemas de saúde dos animais desta exploração são os deslocamentos do abomaso, as patologias podais devido a maus pisos, a má exibição do cio e abortos.

3. Exploração Peckhaven Farm, do produtor Dave Peckhaven

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 100 vacas e 45 novilhas.

O programa de sincronização implementado desde há sete anos nesta exploração, consiste na administração de uma dose de PGF2 α na quinta-feira seguinte aos 35 dias pós-parto, mesmo sem ter a certeza de as vacas possuírem um CL funcional ou não. Duas semanas depois administram a segunda dose de PGF2 α , e quatro dias depois (segunda-feira) são todas inseminadas, caso não o tenham sido durante o fim-de-semana após a exibição do estro. Tem como período voluntário de espera 50 dias.

O médico veterinário visita a exploração de 15 em 15 dias (às segundas-feiras) para efectuar o controlo de vacas “problema”, ou seja, que não demonstrem estar a sincronizar com este protocolo, sendo então sujeitas ao protocolo Ovsynch.

O programa de sincronização para as 45 novilhas existentes nesta exploração, consiste na utilização do protocolo de doses quinzenais de PGF2 α , até estas exibirem estro (sem seguimento do médico veterinário); caso as novilhas não exibam estro após a terceira dose, por indicação do médico veterinário, utilizam o dispositivo CIDR ou, uma dose de PGF2 α após a detecção de CL no ovário, por palpação rectal pelo médico veterinário.

Esta exploração atinge taxas de gestação de 15%, em que 44% dos quais se baseiam na exibição de estro. A principal razão desta exploração optar pelo protocolo de sincronização descrito, é o facto das vacas se encontrarem alojadas em estábulos com deficientes condições e não terem cornadís individuais, o que dificulta a aplicação das injeções.

Durante a primavera, o programa de sincronização desta exploração é alterado, de modo a evitar inseminações entre Março a Maio e nascimentos no inverno, uma vez que podem ocorrer riscos de vida para o recém-nascido em resultado de hipotermia. Assim, opta-se por, no Inverno, só permitir a IA a vacas que já estejam muito adiantadas na lactação e que, de outra forma, não teriam um parto esse ano o que levaria a prejuízos para a exploração. Nos EUA é também importante evitar partos de novilhas no Inverno, devido ao edema do úbere, situação fisiológica em vacas, mas que em novilhas é mais pronunciado, devido a uma maior dificuldade de circulação sanguínea. Este problema, associado às baixas temperaturas, provoca um quadro clínico de isquémia local do úbere, dando frequentemente origem a infecções causadas pelo herpes vírus mamilitis. Este vírus provoca uma mamite grave que, na maioria dos casos, leva ao abate dos animais.

Há cerca de um ano, esta exploração começou a utilizar palhinhas de sémen sexado para inseminar as suas novilhas, e diz-se satisfeito por estar a obter bons resultados.

A sexagem do sémen consiste na separação dos cromossomas X e Y dos espermatozóides, de modo a inseminar vacas apenas com espermatozóides X, com o objectivo de aumentar a probabilidade de estas darem à luz fêmeas de substituição na exploração, ou seja, 62 a 66% dos nascimentos ao primeiro parto das novilhas revelam-se fêmeas (Schenk, Cran, Everett & Seidel Jr, 2009). Esta técnica, de citometria, consiste na coloração do ADN dos espermatozóides e, aproveitando-se do facto do cromossoma X possuir um conteúdo de densidade superior ao cromossoma Y, esta diferença é detectada através de fluorescência

activa por meio de um laser de árgon. O sémen separado é depois emitido em duas direcções opostas (um emite os cromossomas X e o outro os Y), através de dois detectores de fotões colocados em ângulos específicos (Schenk et al., 2009). Esta técnica trás limitações pois a sua disponibilidade comercial é ainda baixa, o preço é elevado e as taxas de concepção continuam a revelar-se baixas (30 a 40%). Contudo, é uma técnica promissora uma vez que proporciona uma maior capacidade de substituição do efectivo e, ainda, um aumento do valor económico dos embriões fecundados com este tipo de sémen (Weigel, 2004).

4. Exploração Barber Brothers, do produtor Barber

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 629 vacas e 545 novilhas.

Nesta exploração o médico veterinário desloca-se de duas em duas semanas para fazer palpações rectais. A esta consulta são submetidas as vacas que foram inseminadas há 30 dias para diagnóstico de gestação, e as vacas que já ultrapassaram os 50 dias do tempo voluntário de espera. Estas últimas tiveram oportunidade de exibir o primeiro estro pós-parto e, porque tal não aconteceu, terá de se verificar se estão aptas a iniciar o programa Pre-Synch, ou seja, se a involução uterina pós-parto decorreu normalmente e se já voltaram à actividade cíclica. Se possuírem um CL viável aplica-se de imediato a primeira dose de PGF2 α e inicia-se o programa Ovsynch em 14 dias, caso contrário, espera-se mais 14 dias e então inicia-se o programa Pre-Synch.

Como programa de sincronização para as suas novilhas, esta exploração optou por iniciar aos 13 meses a consulta veterinária de palpação rectal e seguir o protocolo Heatsynch, mais adequado a novilhas.

Durante a primavera, o programa de sincronização desta exploração é alterado, de modo a evitar inseminações entre Março e Maio e nascimentos entre Dezembro e Fevereiro. Tem sete trabalhadores mexicanos a trabalhar na exploração.

Esta exploração atingiu a taxa de gestação global de 17% em 2008, resultado inferior ao obtido em anos anteriores. Em 2005, a taxa de gestação global era de 27%, o que poderá ser explicado pelas características do efectivo pecuário, constituído por vacas cruzadas Holstein x Jersey, que mostraram atingir taxas de concepção superiores, embora tenham revelado baixa produtividade em leite. Por esta razão foram substituídas ao longo dos últimos quatro anos, pela raça Holstein.

O programa de sincronização desta exploração sofreu alterações a partir do Verão de 2007. Na situação anterior não possuíam qualquer tipo de programa, pelo facto das vacas se

encontrarem alojadas em estábulos com deficientes condições que dificultava a aplicação das injecções e, ainda, porque o antigo produtor (pai dos actuais produtores) era defensor da IA com base na exibição de estro.

5. Exploração Turning Point Dairy, do produtor Pat Hanahan

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 811 vacas e 680 novilhas.

Esta exploração opta por sincronizar as suas vacas do seguinte modo: entre os 45 e os 59 dias pós-parto administra-se a primeira dose de PGF2 α , repetindo-se a mesma dose 14 dias depois e procede-se à IA com base na detecção do estro. O período voluntário de espera é de 64 dias. As vacas que não são vistas a exhibir estro no final de duas doses de PGF2 α , são submetidas a uma terceira dose, 14 dias depois da segunda e, caso continuem a não exhibir o estro, iniciam o programa Ovsynch. Assim, na visita do médico veterinário à exploração, todas as segundas-feiras, o diagnóstico de gestação é realizado às vacas inseminadas há 35 a 41 dias, as quais foram sujeitas a uma dose de GnRH, sete dias antes desta consulta, de modo, a que se possa proceder ao protocolo de rápida re-sincronização para segunda IA, caso a gestação não se confirme.

Em relação às novilhas desta exploração, chegadas à idade adulta (12 meses), inicia-se a observação dos sinais de estro, duas vezes por dia, durante 20 minutos por observação. Caso não mostrem estro, administra-se uma dose de PGF2 α para o estimular, de modo a se proceder à IA. Esta técnica tem conduzido a cerca de 60% de concepção à primeira inseminação, o que é considerado um bom resultado. Nesta exploração utiliza-se também sémen sexado para as novilhas e para as vacas utiliza-se sémen de touro não sexado.

No geral, a exploração atinge uma taxa de gestação global de 21%, em que 60 a 62% dos 21%, são baseados em exibição visual de estro.

O programa de sincronização desta exploração tem quatro anos de implementação, e foi adoptado para evitar que a exploração possuísse vacas com mais de 100 dias em lactação sem serem inseminadas, impedindo estas de ter um parto por ano. Com este novo programa pretendeu-se atingir uma melhor sincronização, tornando possível a inseminação das vacas a partir de 30 dias pós-parto, levando a que todas sejam inseminadas nos 2 meses pós parto, tempo necessário para a obtenção de um parto por ano. O inseminador visita a exploração duas vezes por dia, estratégia que parece estar a dar bons resultados.

Também nesta exploração se evitam os nascimentos durante o período de Inverno, pelas razões já referidas. No verão, a concepção que depende da observação do cio enfraquece

bastante, porque os trabalhadores encontram-se ocupados com as actividades agrícolas (época de sementeiras) e ainda, devido às temperaturas elevadas, que provocam stress nas vacas, deprimindo a exibição do estro.

6. Exploração Borden and Sons, do produtor Borden

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 280 vacas e 185 novilhas.

O manejo reprodutivo de sincronização nesta exploração consiste na aplicação de uma dose de PGF2 α aos 20 dias pós-parto, de modo a sincronizar as vacas que já se encontrem a ciclar. Se estas não evidenciarem estro, o médico veterinário nas suas consultas quinzenais à exploração, faz o diagnóstico de involução uterina por palpação aos 35 dias pós-parto. Se a vaca possuir um CL administra-se uma dose de PGF2 α e, se ainda não iniciou o ciclo éstrico, ingressa no protocolo Ovsynch, recebendo uma dose de GnRH. Por outro lado, se a vaca apresentar um quisto ovárico é-lhe administrado uma dose de GnRH e 7 dias depois outra de PGF2 α .

A exploração não adoptou nenhum programa de sincronização para novilhas. Estas permanecem no pasto com o touro, ou são inseminadas se observadas em estro.

No global, a exploração tem uma taxa de gestação global de 21%. No verão, a concepção com base na observação do cio diminui bastante, pelas mesmas razões apresentadas na exploração pecuária anterior (Turning Point Dairy).

7. Exploração do produtor Rick Smith

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 125 vacas e 84 novilhas.

Esta exploração opta pelo uso do programa Ovsynch normal. Contudo, como este programa tem início entre os 50 a 60 dias pós-parto, procura-se em simultâneo a ocorrência de estros naturais antes deste período, de modo a permitir a inseminação destas vacas. O tempo de espera voluntária é de 50 dias.

Nas visitas quinzenais do médico veterinário à exploração, este, para além de efectuar diagnósticos de gestação, vacina as vacas gestantes com Triangle9® (contra rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD), parainfluenza do tipo 3 (PI-3), complexo de vírus sincicial respiratório bovino (BRSV), *Haemophilus somnum* e *Leptospiras* das espécies *L. pomona*, *L. hardjo*, *L. grippotyphosa*, *L. canicola* e *L. icterohaemorrhagiae*), vacina ainda as não gestantes com J5® (contra *E. coli*), nos mesmos tempos em que são administradas as injeções do protocolo de sincronização.

As novilhas da exploração são sincronizadas e inseminadas com sémen sexado, após exibição de estro, e as que não ficam gestantes após esta primeira IA, são encaminhadas para o campo, dando-lhes a oportunidade de ficarem gestantes com a monta natural do touro.

A exploração apresenta uma taxa de gestação global de 17%.

8. Exploração do produtor Allen

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 80 vacas.

Nesta exploração procura-se inseminar as vacas apenas com base na detecção do estro. Se as vacas não evidenciarem estro após o tempo voluntário de espera de 50 dias, o veterinário nas suas consultas quinzenais ao realizar a palpação rectal, submete as vacas ao programa Ovsynch se encontrar um CL. Caso não encontre, recomenda a continuação da observação visual do comportamento das vacas e, na consulta seguinte, procura de novo um CL. Nos diagnósticos de gestação administra-se a todas as vacas uma dose de GnRH na semana anterior, para que, no caso de não se encontrarem gestantes, avancem de imediato para a segunda injeção de PGF2 α do programa de re-sincronização.

A exploração apresenta uma taxa de gestação global de 25%.

9. Exploração Sunset View Farm, da produtora Quinns

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 5000 novilhas.

Esta exploração recebe ou compra bezerras de outras empresas pecuárias e, após estas se tornarem novilhas gestantes, são reencaminhadas para as explorações de origem, ou então, são vendidas a outras explorações.

O programa de sincronização das novilhas nesta empresa assume a seguinte sequência:

- Aos 12-13 meses de idade inicia-se a observação do cio para a primeira IA. As novilhas com mais de 13,6 meses de idade, que não tenham sido inseminadas por ausência da observação do estro, são submetidas a um programa de sincronização, de acordo com os registos de exibição do cio dos últimos 60 dias. Ou seja, se não houver qualquer tipo de registo de exibição de estro, estas são encaminhadas para a consulta do médico veterinário. Se houver registo de alguma actividade do cio nos últimos 60 dias, então aplica-se o seguinte:

- Dose de PGF2 α hoje se vista em estro nos 7 a 16 dias anteriores;
- Dose de PGF2 α hoje se vista em estro nos 25 a 38 dias anteriores;
- Dose de PGF2 α hoje se vista em estro nos 45 a 58 dias anteriores;
- Se estro visto noutro intervalo de tempo além destes, aplica-se a dose de PGF2 α uma semana depois.

As novilhas dadas como anéstricas por palpação rectal, que não foram vistas em estro, e que levaram uma dose de PGF2 α na semana anterior, são submetidas ao seguinte procedimento:

- Para novilhas com menos de 15,5 meses de idade, dose de PGF2 α na semana seguinte;
- Para novilhas com mais de 15,5 meses de idade, dose de GnRH e, na semana seguinte, inicia-se o protocolo Ovsynch.

As metas reprodutivas desta exploração podem ser expressas do seguinte modo:

- 90% Deve receber a primeira IA antes dos 13,6 meses;
- A taxa de concepção à primeira IA usando sémen convencional, deve ser de 65%;
- A taxa de concepção à primeira IA usando sémen sexado, deve ser de 55%;
- A percentagem de novilhas confirmadas não gestantes aos 20 meses deve ser menor do que 1%.

A taxa de gestação global que esta exploração apresenta é de 23%. Médico veterinário visita exploração quinzenalmente. As novilhas permanecem na exploração até perfazer três semanas antes da data prevista para o parto, altura em que são reencaminhadas para as suas explorações de origem ou vendidas. Uma das causas que poderá diminuir o sucesso reprodutivo da exploração, é o facto de existirem problemas de coccidiose e problemas respiratórios, que surgem ainda em bezerras. Esta empresa emprega dez trabalhadores mexicanos que habitam no local da exploração.

10. Exploração da produtora Jeniffer Preska

Exploração pecuária com um efectivo de 50 vacas e 18 novilhas.

Esta pequena exploração pecuária apenas necessita da consulta veterinária uma vez em cada seis semanas e decidiu sincronizar todas as suas vacas aos 35 dias. A produtora calendariza um programa a partir do dia em que o inseminador está disponível. Utiliza o protocolo Ovsynch e marca a visita do veterinário para o dia da inseminação, onde as vacas são todas inseminadas, mesmo que tenham sido vistas em estro anteriormente. O diagnóstico de gestação é realizado a partir dos 35 dias depois da IA.

Para as novilhas não existe nenhum programa de sincronização, permanecendo estas com um touro e, apenas as que não conseguem ficar gestantes desta forma, entram no programa de Ovsynch.

Esta exploração demonstra uma taxa de gestação global perto de 50%, valor que é considerado excepcional.

O valor de mercado dos principais fármacos hormonais utilizados para a sincronização do estro nos EUA tem uma forte influência na escolha da implementação dos regimes de sincronização neste país. Os fármacos hormonais utilizados para a sincronização do estro, disponíveis no mercado no estado de Nova York, são os seguintes: para a GnRH existem as marcas comerciais Cystorelin®, Factrel®, Fertagyl® e OvaCyst®; para a PGF2 α existem as marcas comerciais Estrumate®, In-Synch®, Lutalyse® e ProstaMate® (Johnson, 2005).

Em 2009, o preço por cada dose dos principais fármacos hormonais utilizados para a sincronização do estro, de acordo com Sonya Kelsey (comunicação pessoal. Novembro 2008), era o seguinte: GnRH: Cystorelin 2,16 \$ (1,60 €); Fertagyl 2 \$ (1,48 €). PGF2 α : Estrumate 2,88 \$ (2,13 €); Lutalyse 2,21 \$ (1,64 €); Estoplan 2,08 \$ (1,54 €). Um dispositivo de CIDR custava 9,2 \$ (6,82 €).

3.2 - Métodos utilizados na Universidade de Hanôver (Alemanha)

Na Alemanha, assim como na generalidade dos países Europeus, os fármacos hormonais para a sincronização do estro não são utilizados no âmbito de programas de sincronização, mas sim como tratamento de vacas que apresentam problemas. Neste país é dada maior relevância a programas de manejo reprodutivo e não a programas de sincronização como manejo reprodutivo.

As explorações leiteiras de maior dimensão na Alemanha encontram-se nas regiões do Sul e Este do país. De um modo geral, na região Norte as explorações baseiam-se no modo semi-intensivo ou intensivo colectivo, enquanto na região Sul se caracterizam pelo confinamento dos animais e não possuem, normalmente, pasto disponível. Em 2007, existiam na Alemanha 6320 explorações de leite e 3475 milhões de vacas, sendo a média de animais por exploração de 52,4. Contudo, na região Este esta média era de 250 animais por exploração, sendo de 55 animais na região Oeste. Ainda na região Este do país, foi reportada a existência de apenas seis explorações que possuíam mais de 1000 animais, em contraste com a região Oeste, onde se encontram cinco explorações com menos de 35 animais (explorações familiares). Deste modo, facilmente se compreende a reduzida vantagem da aplicação de programas de sincronização do estro (especialmente os mais complexos), neste tipo de explorações onde a detecção do cio claramente não é um problema. Estima-se que menos de 6% das explorações na Alemanha utilizam em toda a manada programas de sincronização do estro e todas elas se encontram na região do Sul do país.

Também em relação à IA existem diferenças regionais. Na região Sul, normalmente são os médicos veterinários que executam as IA, em contraste com a região Norte, onde a maioria das inseminações são efectuadas por centros de inseminações, que enviam os seus técnicos às explorações pecuárias para esse efeito (Professora doutora Martina Hoedemaker, comunicação pessoal, Março 2009).

Os programas de manejo reprodutivo utilizados na Alemanha são auxiliados por programas informáticos, que acompanham as máquinas de ordenha, ou por sistemas informáticos de uso exclusivo veterinário, como o programa Bovi-Concept comercializado pelo Metzner Software. Em explorações mais pequenas (especialmente na zona Oeste do país) nenhum tipo de sistema informático é utilizado, apenas se guardam registos escritos sobre os animais que entram e saem da exploração, registos de inseminações, partos, administração de medicamentos, assim como os livros de identidade de cada animal. Nas poucas explorações que utilizam programas de sincronização, o problema principal de insucesso é devido à falta de fidelidade do produtor ao programa, que tem dificuldade em administrar todas as injeções de uma forma correcta, nos tempos correctos a todas as vacas correctas. Todavia, em quintas onde a exibição do cio é realmente um problema grave, procura-se estudar os benefícios que um protocolo de sincronização do estro poderia trazer para a rentabilização da exploração e toma-se a decisão de o implementar a um certo número de vacas problema ou a todas as vacas da exploração. Em Hanôver os médicos veterinários aconselham os seguintes programas, quando os problemas de manejo levam à necessidade de se recorrer a um tratamento hormonal para vários animais (Dra. Natascha Gossen, comunicação pessoal, Abril 2009):

- OvSynch: GnRH dia 0, PGF2 α dia 7, GnRH dia 9, IA dia 10.
- Pre-Synch: PGF2 α dia 0, PGF2 α dia 14, OvSynch dia 28.
- OvSynch modificado: PGF2 α e GnRH dia 0, PGF2 α dia 14, GnRH dia 16, IA dia 17.
- PRID: dispositivo inserido dia 0, PGF2 α dia 6, retirar dispositivo dia 7, IA dia 10 (tratamento de eleição para problemas de anestro especialmente em novilhas).
- Injecção única de PGF2 α seguida de IA 3 dias depois.
- Combinação OvSynch com PRID: GnRH e dispositivo inserido dia 0, remoção do dispositivo e PGF2 α dia 7, GnRH dia 9 e IA dia 10.
- PGF2 α dia 0, GnRH dia 2 e IA 21 dias depois.

Nas explorações de bovinos de leite, na Alemanha, a sincronização dos animais não é a maior preocupação dos produtores, mas sim a produtividade leiteira, que se apresenta como o factor

de máxima relevância. Deste modo, só decidem recorrer a soluções farmacológicas quando a produção de leite de cada animal não se encontra nos limites aceitáveis. Segundo a opinião dos médicos veterinários da Universidade de Hanôver, uma vaca só começa a dar lucro à exploração, pelo que foi gasto na sua alimentação durante o período de crescimento de bezerra até novilha, quando atinge a quarta lactação. Como a média de lactações na Alemanha é cerca de 2,8 lactações por animal, facilmente se compreende a importância dos níveis de produtividade leiteira para os produtores. É igualmente descrito que 30% das novilhas não chega sequer à segunda lactação (Martina Wodemacker, comunicação pessoal, Fevereiro 2009). Na região Este do país, as explorações conseguem atingir produtividades de leite superiores, devido a um melhor manejo reprodutivo, comparativamente com a região Oeste.

Os médicos veterinários da Universidade de Medicina Veterinária de Hanôver utilizam o sistema informático Bovi - Concept. Este programa (formatado para o Windows) permite ao médico veterinário fazer o inventário das suas pequenas, médias e grandes explorações de bovinos. O conjunto de dados inseridos sobre cada animal da exploração pode ser manipulado na forma de gráficos e listas, facilitando a sua leitura. Para além de permitir a análise global e directa dos dados de cada animal, este programa permite ainda auxiliar o médico veterinário na análise da fertilidade de toda a exploração, análise da saúde do úbere (mamites, contagem de células, novas infecções, etc.), da alimentação e desempenho (efectuando gráficos de percentagem de proteína, gordura e ureia, bem como a relação entre estes parâmetros), e na análise de diagnósticos, com a disponibilidade de uma árvore hierárquica organizada e fácil de utilizar, com mais de 1700 diagnósticos.

Assim, após cada visita às explorações, os médicos veterinários elaboram um relatório que é fornecido ao produtor, referindo o diagnóstico dos exames de palpação rectal, dos testes californianos e dos exames de vaginoscopia, entre outros. Com este relatório, procede-se à discussão das decisões que se tomam em relação aos animais problema, ou em relação ao manejo reprodutivo de cada uma das explorações (Anexo 2).

Este programa faculta ainda um relatório final de cada ano, que inclui parâmetros reprodutivos, tal como se exemplifica para a exploração Fisher, no quadro 3 (Natascha Gossen, comunicação pessoal, Março 2009).

Quadro 3 - Indicadores globais anuais de fertilidade da exploração pecuária Fisher.

	Ano de inseminação					
Parâmetros de fertilidade	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	Valores de referência
Intervalo entre partos (d)	406,2	393,1	416,3	404	[318]	< 385
Intervalo desde parto ao 1º estro (d)	75,3	76,2	79,6	78,4	[71,5]	< 50
Tempo voluntário de espera (d)	76,2	77	82,5	78,8	[73,2]	> 50 <80
Intervalo parto – 1º serviço (d)	138,8	124,7	140,9	146,5	[121,7]	< 105
Intervalo parto - concepção (d)	194,3	192	203,2	213,1	[117,6]	valor provisório
Número de serviços por concepção	2,5	2,6	2,4	2,5	[1,8]	1,5 - 1,6
Taxa de concepção ao 1º serviço (%)	33,7	30,1	45,3	35,3	[41,4]	> 55
Substituição do efectivo anual (%)	18,1	29,3	15,1	9,7	[20,6]	< 20
Número de efectivo reprodutivo (n)	199,2	204,6	219,1	247,8	276,6	Valor provisório
Média de produção do efectivo (kg)	8022	8420	8978	8078		Valor Provisório
Taxa de refugo por causas reprodutivas (%)	10,4	13,7	7,8	6,1	4,7	< 15
Animais com intervenções do foro reprodutivo (%)	25,2	23,5	20,1	15,3	13,4	< 15

Quadro 3 - Indicadores globais anuais de fertilidade da exploração pecuária Fisher. (continuação)

	Ano de inseminação					
Parâmetros de fertilidade	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	Valores de referência
% Animais com quistos ovários (%)	14,7	5,4	9,6	8,1	9	< 10
Taxa de mortalidade fetal/aborto (%)	4,7	2	2,3	4,8	4,3	< 6
% Animais que concebem <115 d	46,3	48,7	42,2	46,9	[50,9]	> 75
	n=134	n=117	n=135	n=143	n=51	
% Animais em cio <50 d	10,8	7,7	11,3	4,3	[12,8]	> 80
	n=157	n=142	n=150	n=164	n=109	
% Animais com mastite clínica	15,6	14,2	15,1	4,4	6,1	< 25
% Animais com deslocamento de abomaso	2,5	2,4	1,4	1,2	0,4	< 5

Nas visitas que o médico veterinário realiza às explorações leiteiras, deverá aconselhar os produtores sobre os meios de melhorar os diferentes aspectos do manejo reprodutivo, de modo a minimizar os problemas da sub-fertilidade, sendo da responsabilidade dos produtores cooperar, de modo a cumprir estas recomendações.

O manejo reprodutivo conduzido pelos clínicos da Universidade de Hanôver inclui visitas quinzenais ou mensais às explorações, onde efectuam palpações rectais nas seguintes situações:

Exames de diagnóstico de gestação a vacas que tenham sido inseminadas desde há 28 (com ecografia) até aos 60 dias. Estes casos mais tardios explicam-se por se tratar de uma repetição da palpação para diagnóstico de gestação porque o médico veterinário teve incertezas da primeira vez que palpou, ou porque o dono suspeita que a vaca tenha abortado.

- * Exame do estado do aparelho reprodutivo após o parto até 60 dias pós-parto, ou seja, período voluntário de espera pós-parto a partir do qual a vaca deveria já ter entrado em actividade cíclica novamente. Procura perceber se a involução uterina foi normal e se já voltou à actividade cíclica ou ainda se encontra em anestro e porquê.
- * Exame a vacas que não são vistas em estro e por isso se pretende saber em que fase do ciclo éstrico se encontram.

É então realizado pelo médico veterinário um relatório do estado reprodutivo de cada animal, no local, seguindo a esquematização de Dirksen, Grüder & Stöber, 1993:

Tamanho do Útero:

U I: O útero pode ser recolhido dentro da mão; cornos uterinos mais ou menos da grossura de um dedo.

U II: Como acima, mas os cornos uterinos são da grossura de dois dedos

U III: Como acima, mas os cornos uterinos são da grossura de três a quatro dedos

U IV: O útero pode ser delimitado pela mão, com a curvatura maior do tamanho de um braço humano até um pão grande.

U V: O útero é quase delimitado pela mão, com a curvatura maior do tamanho de um pão grande, não podendo ser mais totalmente palpada

U VI: O útero não pode ser mais delimitado com a mão, pois a curvatura maior está fora do alcance da mão

Simetria do Útero:

S: Ambos os cornos uterinos do mesmo tamanho (simétricos)

As: Os cornos uterinos são de tamanho diferente (assimétricos)

As+++ : O corno uterino direito é bem maior que o esquerdo

+As: O corno uterino esquerdo é um pouco maior que o direito

Consistência e contractibilidade do Útero:

C I: Útero macio e pouco contráctil

C II: Contractibilidade moderada

C III: Contractibilidade forte

(Anexo2)

São também realizados relatórios, no local, de exames vaginais, quando necessário, a vacas que têm ou tiveram problemas de endometrite. Os relatórios de exames de leite, dos quatro quartos do úbere de vacas que têm ou tiveram problemas de mastites, são também realizados

sempre que necessário. Deste modo, torna-se mais simples a tarefa de se traçar um quadro clínico da(s) vaca(s), de modo a auxiliar a tomada de decisão sobre os tratamentos a implementar a essas vacas problemas.

Assim, se uma vaca, 60 dias após o parto (o período de espera voluntária nesta região é de 50 a 60 dias), ainda não tiver manifestado o estro, tomam-se as seguintes decisões, de acordo com o diagnóstico por palpação rectal:

- Encontra-se em actividade cíclica com presença de um corpo lúteo nos ovários, toma-se a decisão de administrar uma dose de PGF2 α e procura-se o estro nos próximos 3 dias.
- Encontra-se com endometrite, administra-se uma dose de PGF2 α para estimular a expulsão do fluido e ainda estimular a vaca a retornar à ciclicidade.
- Encontra-se em actividade cíclica apenas com um folículo nos ovários, espera-se para ver quando vaca entra em estro.
- Não se encontra em actividade cíclica (sem estruturas nos ovários), introduz-se um dispositivo PRID por 7 dias, administrando-se uma dose de PGF2 α no dia anterior à remoção do dispositivo e insemina-se a vaca 3 dias depois da remoção.
- Encontra-se com um quisto folicular, administra-se uma dose de GnRH.

Os principais problemas reprodutivos nas explorações desta região são os seguintes:

- * Endometrite aguda
- * Anestros
- * Nutrição e problemas podais
- * Micoplasma que leva a mastites
- * Retenção da placenta (só problemático em vacas idosas)

Os dispositivos auxiliares de exibição do cio na Alemanha mais utilizados são os podómetros, coleiras e marcadores de tintas.

3.2.1 - Dados recolhidos de explorações pecuárias leiteiras em Hanôver, entre 6 de Janeiro e 30 de Abril de 2009

1. Exploração do produtor Hof Fisher

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 45 vacas e 15 novilhas.

A mão-de-obra desta exploração consiste em três trabalhadores, para além do produtor e do seu irmão.

Em 2008, esta exploração utilizava o dispositivo CIDR para induzir mais rapidamente o retorno à actividade cíclica das vacas, mas este método foi substituído pela aplicação de uma injeção de PGF2 α . Inseminam todas as vacas através da exibição do cio ou a conselho do médico veterinário, consoante o que este analisa nas suas consultas quinzenais à exploração. Se as vacas não ficarem gestantes à primeira IA, elas são conduzidas para um local em contacto com o touro, ou seja, não optam por qualquer tipo de sincronização para segunda IA. Só recentemente esta antiga exploração decidiu construir uma infra-estrutura para alojar as novilhas, separadas do estábulo onde se encontram as vacas, o que é altamente recomendado pelos médicos veterinários, por questões de hierarquia social e de nutrição. As novilhas recebem uma dose de PGF2 α caso não fiquem gestantes à primeira IA, com o objectivo de estimular o próximo ciclo éstrico. Da mesma forma, só recentemente começaram a usar sêmen sexado para as novilhas e o produtor diz estar satisfeito com os resultados obtidos, embora cada dose custe mais de 40.

2. Exploração do produtor Winkelmann

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 50 vacas e 30 novilhas.

Esta exploração possui infra-estruturas antigas, mas apresenta um bom maneio reprodutivo e bons resultados de produtividade. Numa das consultas assistidas a esta exploração, em Fevereiro de 2009, em 25 palpações realizadas deram-se 5 injeções de PGF2 α a vacas que não ficaram gestantes com a IA, com o objectivo de procurar estimular o retorno ao novo ciclo éstrico.

Nesta exploração apenas o produtor e um empregado trabalham na exploração.

3. Exploração do produtor Hasenring

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 60 vacas e 25 novilhas.

Esta exploração apresenta bons resultados de produtividade, e possui uma máquina de ordenha automatizada que melhora o bem-estar animal, na medida em que os animais se apresentam à ordenha de acordo com as respectivas necessidades individuais. Por outro lado, existem nesta exploração importantes problemas de detecção do estro e de concepção, ou seja,

existem várias vacas com mais de 100 dias em lactação e que, por essa razão, não concebem um parto por ano, o que resulta em importantes prejuízos para a economia da exploração. Nesta exploração trabalham o produtor e um empregado.

4. Exploração do produtor Loesken

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 120 vacas e 45 novilhas.

Nesta exploração o médico veterinário dá consultas de 15 em 15 dias, e utiliza-se o programa Ovsynch, devido à fraca capacidade de exibição do cio que a exploração mantém. Os problemas de patologia podal e de sobrelotação de animais na exploração (as novilhas estão alojadas no mesmo local que as vacas) contribuem para os níveis reprodutivos baixos que esta exploração apresenta. A mão-de-obra consiste em três trabalhadores, para além do produtor e da sua esposa.

5. Exploração do produtor Krüse

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 50 vacas e 13 novilhas.

Nesta exploração familiar trabalha o produtor, a sua esposa, o filho e o seu pai. Na consulta veterinária realizada em Março de 2009, das sete palpações efectuadas para diagnóstico de gestação, apenas uma vaca demonstrou não estar gestante, o que significa uma boa taxa de concepção baseada na exibição de estro, uma vez que esta exploração apenas insemina de acordo com a detecção do estro. As vacas que não ficam gestantes, são submetidas à aplicação de uma dose de PGF2 α para que rapidamente retornem ao próximo ciclo éstrico e voltem a ser inseminadas após detecção do novo estro. Outras cinco vacas foram também submetidas a uma dose de PGF2 α , pelo facto de estarem muito adiantadas em dias de lactação e ainda não terem sido vistas em estro, de modo a estimular a sua exibição. Estas vacas são de grande prejuízo para a exploração pois dificilmente irão possibilitar um parto nesse ano.

6. Exploração Ruther

Exploração pecuária com um efectivo pecuário de 80 vacas e 40 novilhas.

Esta exploração pertence à Universidade de Hanôver e é utilizada para fins pedagógicos, experimentais e para investigação no âmbito de projectos de mestrado e doutoramento. Utiliza-se um protocolo de sincronização de PGF2 α , nos 2 dias seguintes GnRH e 19 dias a seguir as vacas são inseminadas. Este protocolo é pouco usual e encontra-se ainda em fase experimental, mostrando-se para já promissor pelos bons resultados que tem proporcionado. As explorações leiteiras na Alemanha, nomeadamente em Brandenburg, têm demonstrado que o programa de sincronização Ovsynch proporciona menores taxas de concepção, quando

comparado com o método de IA realizado na sequência da exibição visual do cio (Natzke, 2004; Lane et al., 2008). Entre outras causas, este facto poderá ser explicado pelo baixo valor do leite (0,21 €/por litro de leite, em 2009), que não motiva o desenvolvimento de programas de sincronização mais adequados às condições de produção.

Também os preços elevados dos fármacos hormonais acabam por não compensar a introdução de programas de sincronização de estro. Em 2009, na Alemanha, o preço de cada dose de GnRH: Receptal® (5 ml) era de 7,5 €, de PGF2 α : Estrumate® (2 ml) era de 2,62 € e um dispositivo de PRID® poderia ser adquirido por 21,13 € (Natascha Gossen, comunicação pessoal, Abril 2009).

4 - DISCUSSÃO

Em Hanôver, a maior parte das explorações pecuárias leiteiras utilizam o sistema de manejo intensivo colectivo, com o objectivo de maximizar a produtividade. O facto de, normalmente, não existir superfície disponível para a expansão das explorações pecuárias, limita a prática de sistemas semi-intensivos que incluem pastoreio e origina a sobrelotação do efectivo ou a incapacidade em aumentar esse mesmo efectivo. Nas explorações em Greenwich, nos EUA, os sistemas semi-intensivos são mais frequentes, porque a superfície agrícola disponível possibilita o uso de pastagens. Apesar da dispersão dos animais dificultar a detecção de estro nas explorações semi-intensivas dos EUA, na UE a detecção do estro não é mais fácil porque os problemas relacionados com o bem-estar animal, nomeadamente a sobrelotação e as patologias podais, contribuem para a dificultar. As diferenças de organização das explorações pecuárias, em ambos os casos, dependem da capacidade financeira dos produtores que se reflecte nos tipos de manejo e de nutrição utilizados, no tamanho das explorações, e na dimensão do efectivo pecuário. A maior superfície dos terrenos nos EUA e a maior facilidade de acesso ao crédito dos produtores neste país em relação à UE, permite aumentar a dimensão das explorações, ou o número de animais, com maior agilidade nos EUA, em comparação com a UE, tal como, melhorar as infra-estruturas respectivas.

A manutenção de um parto por ano é problemática na produção leiteira intensiva, devido às incapacidades fisiológicas (balanço energético negativo) e à grande probabilidade de patologias puerperais. No entanto é em muitas explorações leiteiras o objectivo principal para maximizar a rentabilidade da exploração. Outra dificuldade inerente aos partos anuais resulta

da necessidade de interromper a lactação da vaca quando ela ainda se encontra numa fase de produção de leite rentável. Esta interrupção diminui a produtividade leiteira.

Nas visitas efectuadas às explorações pecuárias de Greenwich e de Hanôver, verificaram-se diferenças relativamente à gestão da exploração. O produtor americano possui responsabilidades acrescidas na produção extensiva de cereais e dedica, por este motivo, menor atenção ao manejo de produção leiteira do que o produtor alemão. Considerando que o manejo de produção leiteira, quando optimizado, como acontece na Alemanha, diminui a necessidade de utilização de programas de sincronização como base do manejo reprodutivo da exploração, compreende-se que estes programas de sincronização sejam mais utilizados nos EUA do que na Alemanha.

A necessidade de se proceder a ajustes dos programas de sincronização nos EUA consoante as temperaturas e a gestão das tarefas da exploração é algo relevante no Estado de Nova York. No inverno, devido à possibilidade de morte dos recém-nascidos devido às baixas temperaturas (nomeadamente na América do Norte), assim como ao problema do herpes virus mamilitis em novilhas; e no Verão, devido às temperaturas muito elevadas dificultarem a exibição do estro, o que, associado à falta de mão-de-obra que está ocupada com a sementeira dos cereais e forragens leva a que as taxas de submissão à IA baixem.

As taxas de exibição do cio e as taxas de concepção revelam-se relativamente superiores em explorações mais pequenas, com instalações de manejo intensivo colectivo, quando os produtores são bons detectores de estro, e quando a exibição do cio é optimizada pelo bem-estar animal que permite que as vacas formem grupos consoante estejam gestantes ou em ciclicidade, de que resulta uma actividade sexual mais activa e logo mais exibida pelos animais. As boas instalações pecuárias, a prevenção de patologias puerperais e podais, assim como a prevenção de sobrelotação visam este maior bem-estar animal.

A decisão de se optar pela implementação de um sistema de sincronização resulta de vários factores. Em explorações pecuárias leiteiras, em que o manejo tende a ser cada vez mais intensivo, as estratégias que os produtores tendem a adoptar focam-se na melhoria da capacidade de exibição e detecção de estro, de forma a aumentar as taxas de concepção. Os objectivos que os produtores consideram prioritários quando optam por utilizar um tratamento de sincronização de estro numa exploração incluem: regular o tempo de semi-vida do CL; assegurar a presença de um folículo dominante contendo um ócito viável de fertilização no

final do tratamento; induzir um estro mais expressivo e de tempo mais definido e melhorar a taxa de concepção à IA programada e a taxa de gestação.

O manejo farmacológico surgiu como uma ferramenta vantajosa para minimizar o número de tarefas do produtor na exploração pecuária, designadamente, a de detecção do estro. Todavia, actualmente, verifica-se que em determinadas circunstâncias pode não diminuir o tempo de trabalho, mas apenas contribuir para modificar o tipo de trabalho, como por exemplo, o tempo dispendido na observação do cio e no acompanhamento do parto, que é substituído pelo tempo necessário para realizar o protocolo farmacêutico. No entanto, o manejo farmacológico nem sempre melhora a aptidão reprodutiva do efectivo leiteiro.

O factor económico é também importante a considerar dada à diferença de preços dos mesmos fármacos nas duas comunidades. Em 2009 nos EUA uma dose de GnRH (5ml) custa aproximadamente 1,5 € (variando entre 1,48 € e 1,6 €), enquanto na Alemanha a mesma dose de GnRH custa 7,5 €. O custo de uma dose de PGF2 α (2ml) nos EUA aproxima-se de 1,8 € (variando entre 1,54 € e 2,13 €), enquanto na Alemanha a mesma custa 2,62 €. Nos EUA um dispositivo de CIDR custa 6,82 € enquanto na Alemanha um dispositivo de PRID custa 21,13€ (S. Kelsey, N. Gossen, comunicação pessoal). Portanto, a facilidade em se implementar estes protocolos hormonais para sincronização de estro nos EUA revela-se, nesta perspectiva, mais económica do que nos países da UE. Em acréscimo, a mão-de-obra no sector leiteiro nos EUA é frequentemente mais barata e mais disponível do que na UE. Particularmente, devido à imigração proveniente da América do Sul, legal e ilegal, designadamente do México, o que diminui os encargos financeiros das explorações dos EUA. Outro aspecto importante trata-se da qualificação e formação da mão-de-obra disponível que é fraca, embora no geral exista sempre, por exploração nos EUA, um trabalhador mexicano mais especializado que ensina os restantes trabalhadores.

A preferência dos programas GPG em relação aos de PGF2 α em dos motivos económicos, está fortemente relacionada com a eficácia na exibição do cio das vacas da exploração. Em explorações de grande dimensão e com baixa eficácia de exibição de estros o sistema GPG só alcança 100% de taxa de submissão, e taxa de concepção superiores, quando o programa é cumprido na totalidade. Caso contrário, se existir, por exemplo, apenas 95% de cumprimento e tendo em conta que um programa simples de sincronização requer no mínimo 5 injecções, teremos uma taxa de sucesso de apenas 77% (0,95⁵). De um modo geral, qualquer programa de sincronização só exhibe o seu potencial máximo quando todas as injecções forem

efectuadas na vaca correcta e no dia e hora exactos o que demonstra a dificuldade em obter máxima eficácia de um programa de sincronização de estro em explorações leiteiras.

Os programas dispendiosos de sincronização tais como pré-sincronização e Ovsynch (GPG) são amplamente utilizados nos EUA em explorações leiteiras com elevado efectivo, e parecem trazer benefícios económicos à exploração devido a aumentarem as taxas de submissão, o mesmo não se verifica relativamente às taxas de concepção. Programas semelhantes aos anteriores não são tão utilizados nas explorações da Alemanha, onde o efectivo é significativamente menor e onde muitas das explorações apenas dependem do manejo a cargo do proprietário. Outra desvantagem com que a UE se depara na integração e sucesso destes programas resulta do facto da política agrícola europeia ter alterado o seu sistema de subsídios em 2003, afectando principalmente as produções leiteiras e todo o seu sistema de produção. Esta alteração foi feita com o objectivo de diminuir o preço do leite (15 a 25%) e aumentar a produtividade das explorações leiteiras de forma a levar a uma optimização de custos e a uma simplificação do trabalho. A tendência presente neste sector é a de simplificar as tarefas da área de reprodução e reduzi-las em dificuldade de realização (Lucy et al., 2004).

Na UE, os elevados custos de mão-de-obra e os elevados preços das hormonas e dos antibióticos, assim como, as preocupações dos consumidores relativamente ao uso abusivo de xenobióticos na carne animal, bem como com as consequências para o bem-estar animal, são factores considerados muito fortes na área da produção pecuária. Este foi o principal factor que levou à proibição de compostos à base de estrogénios na UE. Por outro lado, actualmente, na UE procura-se marcar como objectivo, não o engravidar o máximo de vacas possível mas sim engravidar as vacas necessárias para chegar à quota de produção leiteira desejada evitando tratar as vacas inférteis.

Ao considerar todos os factos anteriormente referidos, conclui-se que a escolha do protocolo a adoptar por uma exploração é difícil porque existem diversos factores que interferem com a taxa de sucesso assim como diferentes manadas respondem duma forma incoerente ao mesmo programa. É necessário considerar vários factores como os genéticos, o manejo alimentar (nutrição) o estado sanitário da exploração e a capacidade de compromisso ao protocolo, entre outros, de modo a garantir o sucesso na utilização de um determinado protocolo.

Perante uma exploração pecuária em que a maioria das vacas se encontra em anestro (ausência de actividade cíclica), o único protocolo que poderá resultar é o baseado em

progesterona. Perante uma manada em que a maioria das vacas se encontra em actividade cíclica éstrica qualquer protocolo pode ser recomendável. Neste último caso, consideram-se outros factores para escolher o protocolo mais compatível, designadamente, a capacidade para a exibição do cio ou a capacidade financeira da exploração.

Os protocolos à base de PGF α são os mais baratos mas requerem uma boa observação de estro, ou seja, mais mão-de-obra. Embora o protocolo GPG e outros protocolos semelhantes permitam a IA programada sem exibição de estro, a maioria destes encontram-se associados a taxas de concepção reduzidas porque as vacas em anestro respondem mal, devido à variação da resposta do ovário à primeira GnRH administrada o que pode levar à ovulação, luteinização ou mesmo a nenhum efeito (Lucy et al., 2004). Existe também variação da resposta na altura da segunda GnRH relacionada com a diversidade do desenvolvimento do FD (devido à baixa sincronização folicular) que cria uma certa infertilidade dentro do sistema. Por exemplo, a ovulação de um FD pequeno provoca o recrutamento de um CL pequeno que leva a baixos níveis de P4 no sangue. Este facto pode causar o encurtamento do ciclo éstrico em vacas tratadas assim como aumentar a probabilidade de perda embrionária (Chastant-Maillard, 2006). Deste modo o produtor deverá escolher o programa que melhor se adapta à disponibilidade de tempo, às infra-estruturas, aos recursos humanos, à qualidade de mão-de-obra, e aos recursos financeiros que possui.

Devido à complexidade de programas como a pré-sincronização, estes apenas são considerados úteis em explorações muito grandes, nomeadamente nos EUA, onde é preferível recorrer-se à calendarização deste tipo de programas por ser mais fácil, e mais eficaz, do que a detecção bidiária ou tridiária do estro. Já na UE, este tipo de programa, que exige seis manipulações por cada inseminação, não compensa, especialmente quando uma boa vizualização de estro produz os mesmos, ou até melhores, resultados. Na Alemanha, menos de 6% das explorações (as que se encontram mais a sul do país) têm manadas suficientemente grandes ou problemas suficientemente graves de exibição do cio para optarem pela utilização de programas de sincronização e para estes se mostrarem rentáveis (Martina Wodemaker, comunicação pessoal. Março. 2009).

Nas explorações onde se verifica que o uso generalizado de protocolos de sincronização não é conveniente, a má exibição do cio torna-se uma das limitações mais importantes da diminuição da fertilidade. Também a crescente incidência de distúrbios ovários e a diminuição da exibição do cio por parte das vacas leiteiras cada vez mais produtivas agravam

este problema de exibição. Assim, estas explorações procuram melhorar esta dificuldade recorrendo a métodos auxiliares da exibição de estro.

Em países onde os compostos derivados do estradiol não são permitidos em protocolos de sincronização, a aproximação do protocolo das duas injeções de PGF_{2α} separadas por duas semanas em novilhas é eficaz tornando-se o método preferível na sincronização de estro. Para além da possibilidade de se poder recorrer a métodos auxiliares de detecção do estro, outras medidas podem ser tomadas para a contribuição da melhor exibição de estro, como por exemplo, melhorar o conforto dos animais nos estábulos, tornar o chão menos escorregadio, e melhorar as condições ambientais para que sejam mais agradáveis, designadamente, com mais luz e maior arejamento. Prevenir ou tratar problemas podais com mais frequência também contribui para a melhor exibição de estro. Por parte dos produtores, o tempo dispendido à procura de sinais primários e secundários de estro deve aumentar, visto que há vacas que apenas exibem estro algumas horas num só dia, e sem a exibição destes estros mais ou menos “silenciosos” torna-se impossível maximizar as taxas de inseminação artificial e logo as taxas de concepção.

O momento de inseminação, a técnica de inseminação e a qualidade do esperma são, também, aspectos práticos a considerar, porque a IA quando efectuada após a detecção dos sinais secundários de exibição do cio pode aumentar o risco desta não ser realizada no momento óptimo de ovulação, logo não leva à concepção e a taxa de gestação diminui. A técnica de IA e a qualidade do esperma são também factores importantes na maximização das taxas de concepção. Por estas razões, um “inseminador” deve estar treinado para monitorizar o método de inseminação, para se atingir as taxas de gestação mais elevadas (Thatcher et al., 2006).

A opção de se recorrer à utilização de uma única injeção de PGF_{2α}, mostra bons resultados em vacas de leite, no entanto, requer que a vaca já se encontre num estágio de actividade cíclica e portanto, já se encontre apta para responder ao tratamento. Na prática, isto significa que, no ovário, a vaca deverá ter um corpo lúteo funcional que poderá ser diagnosticado através de uma boa calendarização, palpação/ecografia ou medição de níveis de P4 no sangue. Caso a vaca não se encontre com um CL funcional, ou caso tenha uma condição corporal muito baixa no pós-parto (menor do que 2,5 unidades de CC, medida na escala 0-5), então o produtor é aconselhado a optar por um tratamento à base de progesterona: CIDR ou PRID, pois embora seja um protocolo mais dispendioso, nestas condições, este método é o único que trará resultados positivos. De acordo com a Dra Sonya Kelsey (comunicação pessoal.

Novembro. 2008) existe ainda a opção de incluir uma injeção de GnRH no início do tratamento com P4 de modo a induzir uma nova onda folicular para assegurar a existência de um folículo dominante, com menos de 9 dias, para que a taxa de gestação seja otimizada.

Na situação em que as vacas se encontram em pós-parto, é bem reconhecido que um anestro anovulatório pode ser um grande problema porque, em média, 20% dos animais numa exploração não ovulam até aos 60 dias após um parto (período voluntário de espera) (Gümen et al., 2003). Assim antes de iniciar um tratamento específico para o anestro, o maneio subjacente e os factores de doença devem ser considerados como factores contribuintes para a situação de anestro e, como tal, devem ser primeiro corrigidos estes e só depois optar por um tratamento de sincronização. Todos os tratamentos de sincronização para bovinos têm maior sucesso quando conjugados com a observação de estro ou quando auxiliados por dispositivos auxiliares da exibição de estro.

Comparando a IA com a monta natural, a segunda, normalmente, demonstra taxas de concepção de 10 a 20% superiores à IA (Opsomer et al., 2006). Por esta razão muitas vezes as vacas que têm problemas em conceberem à 3ª ou à 4ª IA são postas com um touro na última tentativa de resolverem os seus problemas de fertilidade.

As diferenças, ou melhorias, nas taxas de concepção entre programas de OvSynch, monta natural ou regimes de PGF2 α , não são significativas ao ponto de se dar relevância, na UE, à necessidade de se optar por um programa de sincronização de toda a manada. Assim, na maioria dos países da UE, opta-se pelo uso de protocolos hormonais para sincronização do estro apenas em vacas problemáticas (que não estejam a exibir estro por alguma razão).

O insucesso dos programas de sincronização do estro pode ainda ser explicado por erros típicos dos produtores na aplicação do protocolo, designadamente (Natzke e Sattler, 2004):

- A alternância de programas de sincronização para tentar retirar as vantagens de ambos.
- A falta de registo da identificação das vacas ou dos tempos de administração das hormonas.
- O esquecimento da injeção das hormonas no momento requerido.
- O facto de um número significativo de vacas não se encontrar em actividade cíclica no início do programa.
- O teste de diagnóstico (ecografia trans-rectal) não ser realizado no momento apropriado, aumentando a probabilidade de morte embrionária.

- A utilização de doses erradas ou agulhas inapropriadas ou o facto de a injeção ser subcutânea em vez de intramuscular.
- A existência de problemas ambientais que conduzem a uma menor manifestação de estro, como a patologia podal ou o stress induzido pelo calor.

A utilização de programas informáticos para registo e análise dos vários aspectos reprodutivos da exploração é de grande utilidade. O programa informático, disponível nas explorações leiteiras (Greenwich, EUA) ou de acesso exclusivo do médico veterinário (Hanôver, Alemanha), auxilia a avaliação e a resolução de problemas reprodutivos de acordo com as características específicas de cada exploração. Contudo, os melhores resultados reprodutivos são atingidos quando o sistema informático é implementado na exploração, permitindo ao produtor uma maior consciência da importância da manutenção de registos sempre actualizados, sobre os seus animais, para comparar as vantagens de novos métodos adoptados, assim como para descobrir os pontos fracos do manejo da sua exploração.

Alguns protocolos de sincronização do estro são complexos, e a sua eficácia dependente da capacidade do produtor em identificar os momentos exactos para administração dos fármacos hormonais. A monitorização do estado do efectivo pecuário e a actualização do registo de cada animal (data de parto, xenobióticos administrados, patologias adquiridas, datas de inseminação, períodos de lactação, datas de detecção do estro, entre outras) são cruciais para que os protocolos sejam eficazes.

A conveniência em separar as vacas das novilhas é outra recomendação prática importante a considerar. Esta separação evita lesões provenientes de lutas devido à hierarquia social entre os animais, assim como, quando gestantes, evita abortos e outras anormalidades, sendo, também, facilitada a assistência ao parto quando necessária. Esta separação é ainda de grande relevância para garantir o suplemento de nutrientes necessários às novilhas, que pode não ser suficiente quando as vacas mais velhas estão presentes para o disputar. Este suplemento é essencial após o primeiro parto, para compensar as necessidades resultantes da lactação e as necessidades do desenvolvimento muscular e ósseo das novilhas.

O uso de sêmen sexado na IA de novilhas parece cumprir os objectivos de aumentar a probabilidade de nascimento de fêmeas para substituição do efectivo. Contudo outros dados serão necessários para confirmar este facto.

Alguns produtores são adeptos de conciliar a administração dos fármacos com o momento em que as vacas se encontram na sala de ordenha, no entanto, este método deve ser evitado

porque as vacas ficam relutantes em entrar na sala de ordenha quando vão ser ordenhadas. Também a tendência dos produtores em combinar tempos de injeções de vacinações com injeções de hormonas de sincronização, por uma questão de poupar tempo e trabalho, na administração de um elevado número de injeções às mesmas vacas, deve ser evitada. Tal facto verifica-se em muitas explorações de Greenwich (EUA), contudo esta opção é desaconselhada porque as vacinas vivas modificadas para BVD e IBR aplicadas a fêmeas no período de pré-cobrição pode reduzir a fertilidade por infecção/lesão do oócito e causar dano ao CL. Em nenhuma das explorações de Hanôver foi verificado este facto, tendo as injeções hormonais sido administradas em diferentes momentos das de vacinação e sempre fora da sala de ordenha.

As consequências dum manejo sistemático farmacológico relativo à actividade veterinária terão de ser avaliadas: o veterinário provavelmente deverá preocupar-se menos com o tratamento das vacas doentes e concentrar-se mais na prevenção e no bem-estar, de uma forma global, de todo o efectivo.

Actualmente, discute-se na UE o conceito profissional de “veterinário auxiliar rural”, que deverá ser um parceiro do produtor e que o ajudará a desenvolver um programa correcto de manejo reprodutivo através de um programa farmacêutico (Chastant-Maillard, 2006).

5 - CONCLUSÃO

Em Greenwich nos EUA observa-se uma utilização indiscriminada de programas de sincronização do estro sem considerar todos os aspectos relevantes da fisiologia do ciclo éstrico das vacas. Por exemplo, em algumas explorações leiteiras inicia-se as injeções de PGF2 α sem certeza de que as vacas possuem um CL reactivo a esta e ainda foi observada a inseminação de vacas não vistas em cio quatro dias após a dose dupla de PGF2 α quinzenal, ou seja, sem se saber há quanto tempo é que as vacas ovularam ou se ovularam de todo. Em Hanôver na Alemanha constata-se que, por razões económicas ou devido ao reduzido efectivo em sistema intensivo e com pouca mão-de-obra especializada, procura-se evitar o uso de sincronização hormonal, excepto em vacas com patologia do foro reprodutivo que não demonstram comportamento de cio. A utilização de programas de sincronização do estro em todo o efectivo verificado mais nas explorações dos EUA em comparação com a Alemanha deve-se também à maior dimensão do efectivo pecuário por exploração (em consequência da maior dimensão física das explorações, com maior disponibilidade de mão-de-obra, e

facilidade de acesso ao crédito), à maior capacidade financeira dos produtores e ao preço mais reduzido dos fármacos, bem como, devido a questões de natureza social como a opinião menos negativa dos consumidores relativamente à utilização de hormonas na produção animal.

Deste modo, considero que os programas de sincronização devem ser utilizados com o fim de melhorar os problemas crescentes da fertilidade neste sector, contudo a sua utilização deve ser tecnicamente mais correcta, ou seja, devem ter em conta as acções fisiológicas de cada hormona assim como de cada associação de hormonas bem como os tempos de administração que devem corresponder aos objectivos requeridos. Estes objectivos devem basear-se no aumento da taxa de concepção global, no aumento da taxa de submissão à segunda IA, na redução das perdas embrionárias, no melhoramento da fertilidade das vacas anéstricas, assim como devem considerar a qualidade do oócito a ovular.

A dimensão da exploração, a formação do produtor e o grau de dedicação ao manejo reprodutivo, são os factores mais relevantes que conduzem à tomada de decisão da sincronização do estro em vacas de leite, através de fármacos hormonais. Esta decisão inclui a utilização de programas para todo o efectivo pecuário, o tratamento exclusivo de animais com patologias do foro reprodutivo, ou ainda a não utilização de qualquer tipo de substâncias hormonais.

BIBLIOGRAFIA

Bovi-Concept für windows. Acedido em Maio, 19, 2009, disponível em <http://miko-concept-fw.de/boviconcept.php>

Bridges, P.J. & Fortune, J.E. (2003). Characteristics of developing prolonged dominant follicles in cattle. *Domestic Animal Endocrinology*, 25, 199-214.

Burke, C.R., Mussard, M.L., Gasser, C.L., Grum, D.E. & Day, M.L. (2003). Estradiol benzoate delays new follicular wave emergence in a dose-dependent manner after ablation of the dominant ovarian follicle in cattle. *Theriogenology*, 60, 647-658.

Cavalieri, J., Hepworth, G. & Fitzpatrick, L.A. (2004). Comparison of two estrus synchronization and resynchronization treatments in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 64, 729-47.

Cavalieri, J., Hepworth, G. & Fitzpatrick, L.A. (2005). Synchronising oestrus with oestradiol benzoate after using a two dose prostaglandin treatment to synchronize luteolysis in dairy heifers. *Aust Vet Journal*, 83, 91-6.

Cavalieri, J., Hepworth, G., Fitzpatrick, L.A., Shephard, R.W. & Macmillan, K.L. (2006). Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows. *Theriogenology*, 65, 45-64.

Chastant-Maillard, S. (2006). Is there a future for farmaceutical managment in cow reproduction? european perspective. XXIV World Buiatrics Congress – Nice, France

Dairy Comp 305. Acedido em Maio, 19, 2009, disponível em <http://www.vas.com/dairycomp.jsp>

Dirksen, G., Gründer, H. & D. Stöber, M. (1993). *Rosenberger: exame clínico dos bovinos*. (3ª edição). Brasil: Ed Guanabara Koogan. 270-271.

El-Zarkouny, S.Z., Cartmill, J.A., Hensley, B.A. & Stevenson J.S. (2004). Pregnancy in dairy cows after synchronized ovulation regimens with or without presynchronization and progesterone. *Journal of Dairy Science*, 87, 1024-1037.

Fortune, J.E., Rivera, G.M. & Yang M.Y. (2004). Follicular development: the role of the follicular microenvironment in selection of the dominant follicle. *Animal Reproductive Science*, 82-83, 109-26.

Fricke, P.M. (2005). Strive for 100-percent compliance with shots. *Dairy Herd Management*, Novembro, 8.

Fricke, P.M. (2005). Use of intravaginal progesterone-releasing insert in a synchronization protocol before timed AI and for synchronization return to estrus in Holsteins heifers. *Journal of Dairy Science*, 88, 957-968.

Gümen, A., Guenther, J.N. & Wiltbank, M.C. (2003). Follicular size and response to Ovsynch versus detection of estrus in anovular and ovular lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 86, 3184–3194.

Hafez, E.S.E. & Hafez, B. (2004). *Reprodução animal*. (7ª edição). Barveri, SP: ed Manole. 160-170, 260-269, 400-413.

Hanlon, D.W., Duirs, G.F., Beal, J.R. & Day, A.M. (2002). A new intra-vaginal-progesterone-releasing device (Cue-Mate™) for controlling the oestrous cycle in cattle. XXII world Buiatrics Congress Hannover, 18 – 23 Agosto, 356-370

Jeffrey, F.K. & Kononoff, P.J. (2007). Estrus (heat) detection guidelines. Publicado pela Universidade de Nebraska-Lincon extension, acedido em Maio. 7, 2009, disponível em: <http://www.NebGuide.com/extentsion.unl.edu/publications>

Johnson, S.K. (2005). Possibilities with today's reproductive Technologies. *Theriogenology*, 64, 639-656.

Jornal oficial nº L262 de 14/10/2003 p.0017-0021. Acedido em Maio. 13, 2009, disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=CELEX:3223 L0074:PT:HTML>

Kacar, C. & Aslan, S. (2004). Effect of PRID and CIDR/B in combination with PGF2α (Iliren®) on fertility parameters of cows late in postpartum period. Acedido em Maio. 19, 2009, disponível em: <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/abstract.aspx?AcNo=20043029953>

Lane, E.A., Austin, E.J. & Crowe, M.A. (2008). Oestrous synchronisation in cattle – current options following the UE regulations restricting use of oestrogenic compounds in food-producing animals: A review. *Animal Reproductive Science*, 109, 1-16.

Linderorth, S. (2002). Baffled by controlled breeding programs. *Dairy herd management*, February, 30-32.

Linderorth, S. (2005). Rapid resynch takes a bite out of time, *Dairy herd management*, Setembro, 66-69.

Lopez, H. (2006). Fundamental Considerations for implementation of Timed Artificial Inseminatio Protocols. *Breeders journal*, Fall/Winter, 6-8.

Lucy, M.C., McDougall, S. & Nation, D.P. (2004). The use of hormonal treatments to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture-based management systems. *Animal Reproductive Science*, 82-83, 495-512.

Mohr, P. (2000). Cycling in synch. *Dairy Today*, April, 10-11.

Natzke, D. & Sattler, J.D. (2004). Synchronization: common mistakes, *Peak Performance, Northeast DairyBusiness*, Setembro, 25-26.

Navanukraw, C., Redmer, D.A., Reynolds, L.P., Kirsch, J.D., Grazul-Bilska A.T. & Fricke, P.M. (2004). A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87, 1551-1557.

Opsomer, G., Leroy, J., Vanholder, T., Bossaert, P. & de Kruif A. (2006). Optimizing Dairy Cow Reproductive Performances Besides The Use Of Hormones. XXIV World Buiatrics Congress - Nice, France.

Peter, A.T., Vos, P.L.A.M. & Ambrose, D.J. (2009). Postpartum anestrus in dairy cattle - Review. *Theriogenology*, 71, 1333-1342.

Portaluppi, M.A. & Stevenson, J.S. (2005). Pregnancy rates in lactating dairy cows after presynchronization of estrous cycles and variation of the Ovsynch protocol, *Journal of Dairy Science*, 88, 914-921.

Rabiee, A.R., Lean, I.J. & Stevenson, M.A. (2005). Efficacy of ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 88:2754-2770.

Rathbone, M.J., Bunt, C.R., Ogle, C.R., Burgraaf, S., Macmillan, K.L. & Pickering, K. (2002). Development of an injection molded poly (ε-caprolactone) intravaginal insert for the delivery of progesterone to cattle. *Journal Control Release*, 85, 61-71.

Rhodes, F.M., McDougall, S., Burke, C.R., Verkerk, G.A. & Macmillan, K.L. (2003). Invited review: treatment of cows with an extended postpartum anestrus interval. *Journal of Dairy Science*, 86, 1876-1894.

Rivera, H., Lopez, H. & Fricke P.M. (2005). Use of intravaginal progesterone/releasing insert in a synchronization protocol before timed AI and for synchronization return to estrus in Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, 88, 957-968.

Sattler, J.D. (2004). What's in the synchronization toolbox? Peak Performance. *Northeast Dairy Business*, Setembro, 23-24.

Schenk, J.L., Cran, D.G., Everett, R.W. & Seidel Jr, G.E. (2009). Pregnancy rates in heifers and cows with cryopreserved sexed sperm: Effects of sperm numbers per inseminate, sorting pressure and sperm storage before sorting. *Theriogenology*, 71, 717-728.

Stevenson, J.S., Cartmill, J.A., Hensley, B.A. & El- Zarkoun, S.Z. (2003). Conception rates of dairy cows following early not-pregnant diagnosis by ultrasonography and subsequent treatments with shortened Ovsynch protocol. *Theriogenology*, 60, 475-483.

Stevenson, J.S., Tiffany, S.M. & Lucy, M.C. (2004). Use of estradiol cypionate as a substitute for GnRH in protocols for synchronizing ovulation in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 87, 3298-305.

Stevenson, J.S. (2005). Breeding strategies to optimize reproductive efficiency in dairy herds. *Veterinary Clinics Food Animal Practice*, 21, 349-365.

Stevenson, J.L., Dalton, J.C., Santos, J.E.P., Sartori, R., Ahmadzadeh, A. & Chebel, R.C. (2008). Effect of synchronization protocols on follicular development and estradiol and progesterone concentrations of dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 91, 3045-3056.

Thatcher, W.W., Bilby, T.R., Bartolome, J.A., Silvestre, F., Staples, C.R. & Santos J.E.P. (2006). Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology*, 65, 30-44.

Weigel, K.A. (2004). Exploring the role of sexed semen in Dairy production systems. *Journal of Dairy Science*, 87, 120-130.

Wiltbank, M., Lopez, H., Sartori, R., Sangsritavong, S. & Gümen A. (2006). Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology*, 65, 17-29

Xu, Z.Z., Burton, L.J. & Macmillan, K.L. (1997). Reproductive performance of lactating dairy cows following estrus synchronization regimens with PGF2a and progesterone. *Theriogenology*, 47, 687-701.

ANEXOS

Anexo 1:

- Dairy Comp 305 ----- Ken and Phil Herrington ----- Page 1
 - Command : BREDSUM
 - Expanded:
 -
 - OCT08 ----- Dairy Comp 305 -----10/ 3/08----

Date	Br Elig	Bred	Pct	Pg Elig	Preg	Pct	Aborts
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
9/21/07	155	104	67	153	30	20	7
10/12/07	166	97	58	159	28	18	2
11/02/07	168	108	64	162	33	20	5
11/23/07	176	112	64	172	35	20	2
12/14/07	169	108	64	163	32	20	2
1/04/08	168	107	64	163	37	23	6
1/25/08	159	98	62	156	32	21	2
2/15/08	161	94	58	155	34	22	3
3/07/08	158	99	63	156	30	19	3
3/28/08	173	96	55	169	36	21	2
4/18/08	152	87	57	148	29	20	2
5/09/08	140	88	63	135	24	18	2
5/30/08	144	79	55	141	26	18	0
6/20/08	150	75	50	146	20	14	0
7/11/08	152	80	53	151	28	19	1
8/01/08	150	99	66	144	32	22	1
8/22/08	150	82	55	0	0	0	0 ????
9/12/08	137	105	77	0	0	0	0 ????
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total	2541	1531	60	2473	486	20	40

Wait Period 50

- Dairy Comp 305 ----- Ken and Phil Herrington ----- Page 1
 - Command : BREDSUM
 - By Breeding Code from 8/30/07 through 8/29/08
 -
 - OCT08 ----- Dairy Comp 305 -----10/ 3/08----

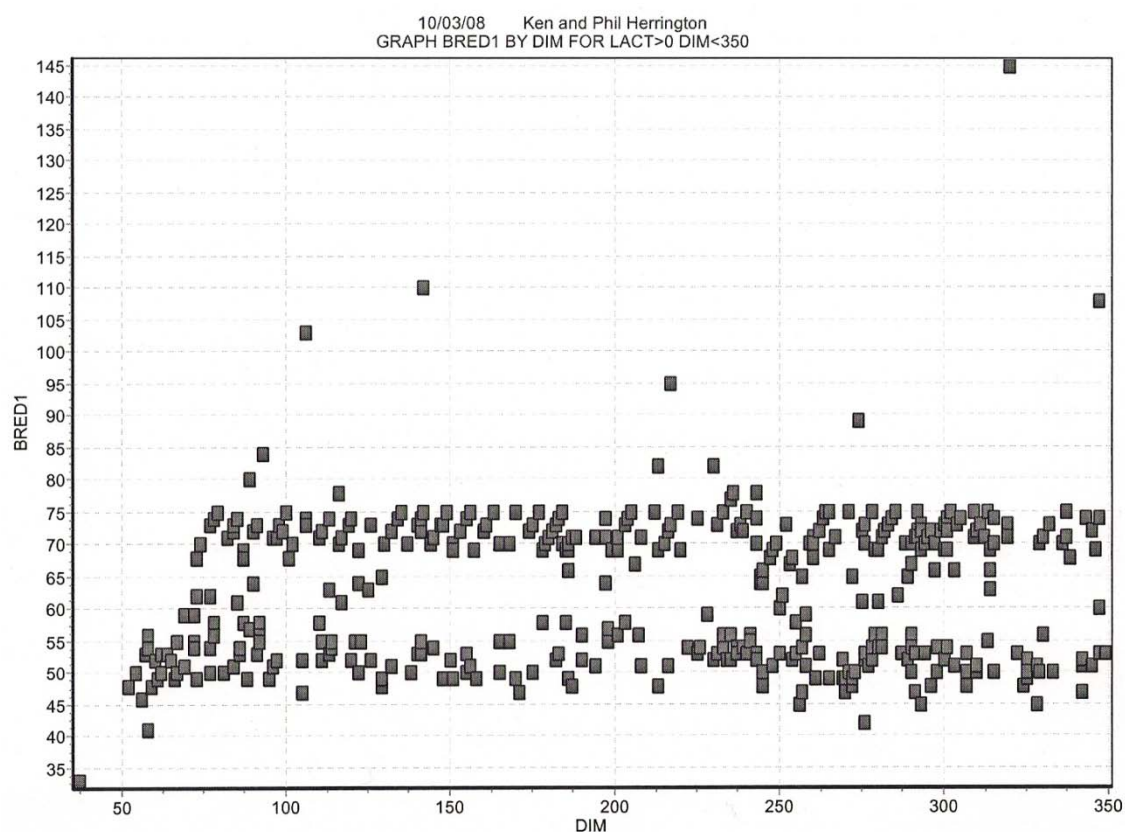
Breeding Code	%Conc	#Preg	#Open	Other	Abort	Total	%Tot	SPC
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
Undef Code 5	100	1	0	0	1	1	0	1.0
standing	34	424	840	80	34	1344	70	3.0
Undef Code D	0	0	1	0	0	1	0	
Ovsyn&stand	67	4	2	0	1	6	0	1.5
Undef Code H	14	1	6	0	0	7	0	7.0
Undef Code J	0	0	0	1	0	1	0	
Undef Code M	0	0	2	1	0	3	0	
Ovsynch	26	119	336	26	7	481	25	3.8
pedometer	37	22	38	4	4	64	3	2.7
Undef Code S	38	3	5	1	0	9	0	2.7
vet heat	0	0	10	1	0	11	1	
OTHERS	100	1	0	0	0	1	0	1.0
TOTALS	32	575	1240	114	47	1929	100	3.2

7 non-AI breedings were omitted

- Dairy Comp 305 ----- Ken and Phil Herrington ----- Page 1
 - Command : BREDSUM
 - By Times Bred from 8/30/07 through 8/29/08
 -
 - OCT08 ----- Dairy Comp 305 -----10/ 3/08----

Bred Number	%Conc	#Preg	#Open	Other	Abort	Total	%Tot	SPC
1	31	194	441	15	19	650	34	3.3
2	32	141	301	13	10	455	24	3.1
3	35	99	180	13	8	292	15	2.8
4	32	54	114	7	5	175	9	3.1
5	31	37	82	8	2	127	7	3.2
6	29	20	48	10	1	78	4	3.4
7	25	10	30	4	1	44	2	4.0
8	40	10	15	5	0	30	2	2.5
OTHERS	26	10	29	4	1	43	2	3.9
TOTALS	32	575	1240	79	47	1894	100	3.2

7 non-AI breedings were omitted



Anexo 2:

BOVI - CONCEPT (C) Dr.Metzner Aktionsplan 1 Tierarzt	31632 Husu	Besuch am: 06.12.05
	Herdenbetreuung durch: TiHo Hannover, Dr. Hoedemaker 30173 Hannover, Bischofsholer Damm15	Seite: 4

Tnr. Name	LN	p.p.	Aufruf Hinweis	Info	Untersuchungsbefunde
443A	2	75	Rastzeit ≥ 60	*	
449A	2	67	≥ 55 ohne Bru.	*	G _{II} SK _{II} 30 ₂₃ 0 ₂₋₃ 0 _{Eb}
276000346483581	3,25		Rastzeit ≥ 60 Störung	* *	W
458A	2	14	Puerp.K.1 B C S :		G _{III} AS _{re} K _{II} 0 _{Eb} 0 _{Eb}
346483629	3,0				
459A	2	75	≥ 55 ohne Bru.	*	G _{II} SK _{II} 0 _{Eb} 0 ₂
276000346483615	3,25		Rastzeit ≥ 60 Störung	* *	Hq
464A	2	21	Puerp.K.1 B C S :	*	G _{III} AS _{re} K _I 0 ₃ 0
346483651	3,25		Störung	*	Hq 30
465A	2	15	Puerp.K.1 B C S :	*	G _{III} AS _{re} K _{II} 0 _{Eb} 0 _{Eb}
346483663	3,25		Störung	*	
509A	1	254	4 Besamungen 46 Tage p.i.	*	(+)
348066966	3,25		Trächt.U. (+-) 22.11.05 B C S : Störung	* *	
510A	1	245	4 Besamungen 39 Tage p.i.	*	(-) G _{II} SK _{II}
276000348066968	3,25		Trächt.U. (-) 25.10.05 B C S : Störung	* *	0 ₂ 0 ₂ Hq W
517A	1	239	Trächt.U. (-+) 10.11.05 25 Tage p.i.		
348066962	"		B C S : Störung	*	
525A	1	176	unbest. Zyklus 53 Tage p.o.e.	*	G _{II} SK _{II-III} 0 ₃ 0
276000348066976	3,0		Störung	*	W Eb

7309

BOVI - CONCEPT (C) Dr. Metzner Aktionsplan 1	Herdenbetreuung durch: TiHo Hannover, Dr. Hoedemaker 30173 Hannover, Bischofsholer Damm 15	31632 Husu	Besuch am: 06.12.05
Tierarzt		Seite: 1	

Tnr. Name	LN	p.p.	Aufruf Hinweis	Info	Untersuchungsbefunde
40A 276000348067040	0	//	Geburtstermin vor 30 Tagen		
87A DALIA 276000342240881	6	77	≥ 55 ohne Bru. Rastzeit ≥ 60 Störung	*	G II SK II O O Zyste Bo H
97A KIRA 276000342067591	6	63	Rastzeit ≥ 60 Störung	*	U Fowhel-Theka Zyste G II SK II O O T Bo
150A UTA 276000342443182	5	105	Trächt.U. 38 Tage p.i. B C S : Störung	*	r (+)
159A GEMA 276000341510509	7	238	3 Besamungen 30 Tage p.i. Trächt.U. (-) 30.08.05 B C S : Störung	*	//
167A GERATE 276000342443181	5 (5)	95	Trächt.U. 35 Tage p.i. B C S : Störung	*	r (+) U (-) G II SK II G ^{Bo} O U ²³ T T Ausfluß V ₃ C-D V klaren Schleim
212A A 276000340409874	6	140	Trächt.U. 31 Tage p.i. B C S : Störung	*	(+)
215A ONATE 276000345515008	4	161	Trächt.U. 43 Tage p.i. B C S : Störung	*	r (+) U (-) G II SK II O O Bo Bo
233A 276000345950674	3	27	Störung	*	G III SK II G ^{Bo} G ^{Bo} 1 Ha Ha
	(5)	2,75	Nachkontrolle: 22.11.05	*	R ₂ B ₂ klaren Schleim mit Eisenflocken Retentio secundinarum Grenz + - - Visk +++